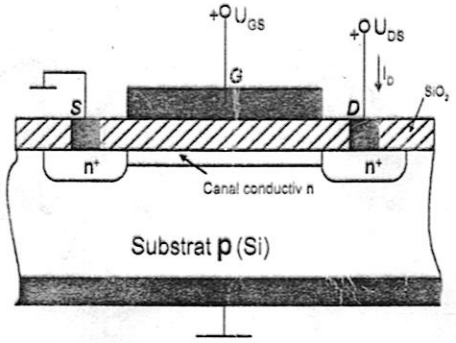
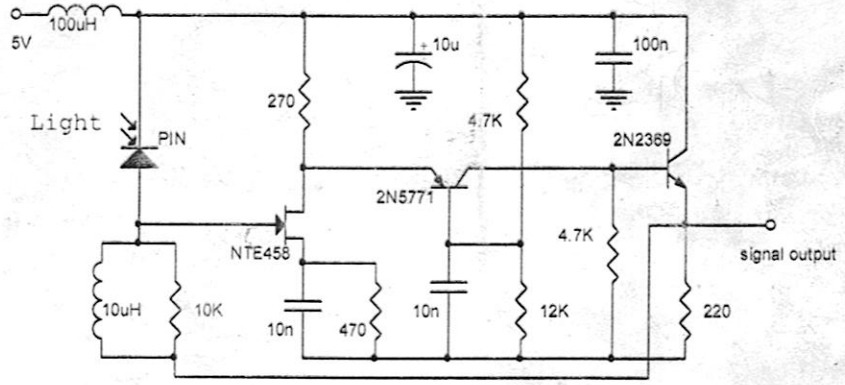
VIOREL IONESCU

GRAFICĂ ASISTATĂ DE CALCULATOR
ÎNDRUMAR DE LABORATOR



MICROSOFT VISIO PROFESSIONAL



ORCAD CAPTURE

OVIDIUS UNIVERSITY PRESS
CONSTANȚA 2006

VIOREL IONESCU

GRAFICĂ ASISTATĂ DE CALCULATOR

ÎNDRUMAR DE LABORATOR

OVIDIUS UNIVERSITY PRESS
CONSTANȚA 2006

Descrierea CIP A Bibliotecii Naţionale a României
IONESCU VIOREL
Grafică asistată de calculator: îndrumar de laborator-
Microsoft Visio Professional / Viorel Ionescu.-Constanţa:
Ovidius University Press, 2006

ISBN(10) 973-614-313-9; ISBN(13) 978-973-614-313-4

004.92
004.42 VISIO

PREFAȚĂ

Lucrarea de față se adresează studenților din cadrul facultăților cu profil tehnic (electronică, electrotehnică) ce includ în programa de studiu disciplina *Grafică Asistată de Calculator*. Ea reprezintă un excelent suport în desenarea oricărei scheme tehnice(în cazul de față, a unei scheme elecronice) prin programul *Microsoft Visio*, precum şi materialul de învățare a unui program de grafică specializat în domeniul electronică- *Orcad Capture*, programul de start în crearea cablajului imprimat corespondent schemei desenate(Prin Orcad Layout) şi in realizarea simulării funcționării circuitului desenat (Prin Orcad PSpice).

Autorul

CUPRINS:

I. PROGRAMUL MICROSOFT VISIO PROFESSIONAL
I.1. *LECŢIA 1*:CREAREA UNUI PROIECT MICROSOFT VISIO.....pag.5

I.2. *LECŢIA 2*:DESENAREA UNOR FIGURI GRAFICE 2D ŞI A UNOR ANSAMBLURI DE FORME GEOMETRICE COMPLEXE pag.27

I.3. *LECŢIA 3*:DESENAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE SIMPLE ŞI CREAREA UNOR NOI FORME(MASTERS) ATAŞATE UNEI NOI BIBLIOTECI(STENCIL).....pag35

I.4. *LECŢIA 4*: DESENAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE COMPLEXE(1)..... pag41

I.5. *LECŢIA 5*: DESENAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE COMPLEXE(2)..... pag45

II.PROGRAMUL ORCAD CAPTURE
II.1. *LECŢIA 6*: CREAREA UNUI PROIECT ORCAD CAPTURE.....pag.48

II.2. *LECŢIA 7*: INTRODUCEREA ÎN PROIECTUL DE DESEN A LIBRĂRIILOR DE BAZĂ ŞI DESENAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE SIMPLE..... pag.74

II.3. *LECŢIA 8:* CREAREA UNEI NOI LIBRĂRII CU PROPRIA SA COLECŢIE DE PĂRŢI ŞI SIMBOLURI pag79

II.4. *LECŢIA 9*: CREAREA UNOR SCHEME ELECTRICE IERARHIZATE..pag.88

II.5. *LECŢIA 10*: CREAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE FOLOSIND PĂRŢI COMPLEXE DE DESEN(1).....pag.99

II.6. *LECŢIA 11*: CREAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE FOLOSIND PĂRŢI COMPLEXE DE DESEN(2).....pag103

II.7. *LECŢIA 12*: CREAREA UNOR SCHEME ELECTRICE CONCATENATE.....pag106

I. PROGRAMUL MICROSOFT VISIO PROFESSIONAL

LECȚIA 1:CREAREA UNUI PROIECT MICROSOFT VISIO

SCOPUL LECȚIEI: învățarea modului de lucru cu paginile de desen Visio, a modului de folosire, editare şi conectare a formelor, modul delucru cu masters şi stencils.

1.1.DESCHIDEREA ŞI ÎNCHIDEREA PAGINILOR DE DESEN,PROIECTELOR DE DESEN ,BIBLIOTECILOR

1.1.1.LANSAREA UNUI NOU DESEN

- **Despre noi desene bazate pe şablonuri(templates)**

Un şablon(template) include orice este necesar pentru a creea un desen,de la pagina de lucru până la forme(simboluri) şi stiluri de desen.
Când lansăm un proiect de desen bazat pe un "template", se va deschide o pagină de lucru ce conține următoarele:

- una sau mai multe biblioteci (stencils)conținând formele(shapes) corespunzătoare şablonului selectat
- o pagină de lucru goală ce include sistemul de măsurare şi gradație potrivit tipului de desen ce va fi creat
- pentru tipuri de desene la scală, o setare a paginii de desen cu o mărime a paginii şi o scală potrivită
- stiluri diverse pentru linii,text, moduri de haşurare(umplere)a formelor închise potrivite cu tipul desenului de creat.

- **Lansarea programului Microsoft Visio şi deschiderea uneinoi pagini de desen bazată pe un şablon(template)**

1. Clic pe butonul **Start**, selectează **Programs**, şi apoi clic **Microsoft Visio**
2. Clic pe meniul **File**, selectează **New**, şi apoi clic**Choose Drawing Type**
3. În lista **Category**, clic pe categoria de desen pe care vrei să o creezi.
4. Sub **Template**, selectează tipul de desen specific dorit

- **Deschiderea unei noi pagini de desen ce nu se va baza pe un şablon**

1. Salvează orice desen pe care l-ai deschis
2. În meniul File, clic **New**, şi apoi clic **New Drawing.**Se va deschide o pagină de desen nescalată, fără stencils.

1.1.2.DESCHIDEREA UNEI PAGINI DE DESEN EXISTENTE

- **Deschiderea paginii de desen existente**

1. În meniul **File**, clic **Open.**
2. În lista **Look In**, deschide folderul ce conține pagina sau paginile dorite a fi deschise.

3. Efectuează una din operațiile următoare:pentru a deschide osingură pagină de desen, selecteaz-o; pentru a deschide mai multe pagini de desen simultan, apasă tasta CTRL și apoi clic pe paginile dorite.
4. Clic **Open.**

- **Deschiderea copiei unui desen existent**

1. Clic pe meniul **File**, selectează **New**, și apoi clic**Choose Drawing Type**
2. În panoul **New Drawing**, sub fereastra **New from existing drawing** deschide folderul ce conține desenul dorit.
3. Selectează desenul pe care vrei să-l copiezi,și apoi clic **Open.**

- **Deschiderea unui desen la care ai lucrat recent**

1. Clic pe meniul **File**, selectează New, și apoi clic**Choose Drawing Type**
2. În panoul **New Drawing,** sub **Open a drawing,** clic pe desenul pe care vrei să-l deschizi.Notă: dacă nu vezi desenul dorit a fi deschis,clic **More drawings** pentru a găsi desenul în fereastra de dialog **Open.**

1.1.3.LUCRUL CU STENCILS ȘI MASTERS

- **Generalități despre stencils și masters**

Când lansezi un nou desen prin deschiderea unui șablon,se vor deschide în partea stângă a paginii de lucru una sau mai multe biblioteci(stencils) specifice șablonului ales.Aceste stensils conțin așa numitele"*masters*",care sunt forme(simboluri) folosite în mod repetat la desene: când tragi în pagina de lucru o formă(simbol) dintr-un stencil,acea formă devine un exemplu al masterului respectiv.Pentru a găsi anumite masters ce nu apar într un stencil deschis, se vor deschide stencil-uri adiționale.

1.3.2.Deschiderea stencil-urilor adiționale

1. În meniul **File**,selectează **Stencils**, și apoi clic **Open Stencil.**
2. Dublu clic pe folderul-mamă ce stencil-urile pe care vrei să le deschizi.
3. Realizează unul din pașii: pentru a deschide un singur stencil,selectează-l; pentru a deschide mai multe stencil-uri, apasă tasta CTRL și clic pe stencil-urile dorite.
4. Clic **Open.**Notă:pentru *a închide un stencil*,efectuează din mouse clic dreapta pe bara de titlu a stencil-ului și apoi clic **Close.**

1.3.3.Schimbarea modului în care sunt prezentate formele dintr-un stencil

Efectuează din mouse clic dreapta pe bara de titlu a stencil-ului și apoi una din următoarele acțiuni: clic **Icons and Names** pentru a afișa icon-ul și numele formelor din stencil;clic **Icons Only** pentru a afișa doar icon-ul; clic Names Only pentru a afișa doar numele;clic **Icons and Details** pentru a afișa icon-ul , numele și o descriere a formelor.

1.3.4.Schimbarea locului unde apare fereastra Stencil

Pentru a face o bibliotecă Stencil fixă să devină mobilă,se va trage bara de titlu în fereastra de lucru;pentru a ancora(fixa) o Stencil mobilă, se efectuează clicdreapta pe bara de titlu și apoi clic **Doc Window.**

1.3.5. Schimbarea ordinii unei forme(shapes) într-un stencil

1. Clic dreapta pe bara de titlu Stencil, şi apoi clic **Edit.** Iconul în bara de titlu se modifică de la (ce indică că stencil-ul este "read only") la (indicând că stencilul este editabil)
2. Trage cu mouse-ul într-o altă poziție din stencil icon-ul formei(simbolului)
3. Pentru a salva schimbările produse, clic dreapta pe bara de titlu Stencil şi apoi clic **Save.**
4. Pentru a închide sesiunea de editare,din nou clic dreapta pe bara de titlu ,apoi **Edit.**

1.4.LUCRUL CU PROPRIETĂȚILE UNEI PAGINI DE DESEN

1.4.1.Generalități despre proprietățile de prezentare ale unei pagini de desen

Unei pagini de desen Microsoft Visio i se pot ataşa proprietăți de prezentare, ca: titlu,subiect,autor,descriere, pentru a ajuta utilizatorul în căutarea şi găsirea paginii respective.De exemplu, dacă dacă vei crea o pagină de desen cu subiectul"Amplificator audio",poți mai târziu să localizezi pagina căutând acele cuvinte.

După ce ai salvat o foaie de lucru pentru prima dată,va apare fereastra de dialog **Drawing Properties** .Prin clic pe butonul **Summary** apare o fereastră în care se pot introduce titlul,subiectul,autorul, şeful autorului şi numele companiei.De asemeni poți ataşa desenului o categorie,cuvinte cheie,descriere şi poți specifica dacă vrei să salvezi o prefață a primei pagini de desen sau a tuturor paginilor.

Pentru a te ajuta să identifici pagina dorită a fi deschisă, informația introdusă în fereastra de dialog **Drawing Properties** este disponibilă în fereastra de dialog **Open** .În meniul **Views** din această fereastră , clic **Properties** şi programul arată toate proprietățile de prezentare ale paginii respective.Prin clic **Preview,** Visio arată ori prima pagină,ori toate paginile documentului în funcție de setările introduse în fereastra **Summary.**

1.5.SALVAREA PAGINILOR DE DESEN MICROSOFT VISIO

1.5.1.Despre diferite moduri în care îți poți salva proiectul

- Proprietățile paginii de lucru: prima dată când salvezi o pagină,eşti invitat să salvezi informațiile cu privire la proprietățile paginii de desen, cum ar fi titlu,autor,cuvinte cheie,descriere.Dacă ai introdus aceste informații,când vei deschide pagina mai târziu , descrierea şi alte informații vor apare în fereastra de dialog **Open.**
- Prefața proiectului : poți salva proiectul de desen ca o prefață,ori a primei pagini,ori a tuturor paginilor de desen pentru o mai bună identificare a proiectului înainte de deschiderea lui.Deschizând proiectul,vei vedea doar prima pagină în fereastra **Open.**Când foloseşti Microsoft Windows Quick View,poți vedea toate paginile.
- Salvarea ca model(template):poți salva o pagină de desen ca"template"(*.vst) sau "XML template"(*.vtx), pecare s-o poți folosi ca model pentru alte desene.
- Salvarea ca"read-only":pentru a proteja desenul realizat împotriva unor editări şi modificări necorespunzătoare, îl poți salva ca "read-only".

1.5.2. Salvarea pentru prima dată a unei proiect de desen

1. În meniul **File**, clic **Save As.**
2. În lista **Save in**,deschide folderul în care vrei să salvezi proiectul.
3. În ferastra **File name**, scrie numele proiectului şi apoi clic **Save.**
4. În spaţiul corespondent butonului **Summary** din fereastra de dialog **Drawing Properties** intro orice informaţie doreşti, apoi clic **OK**.

1.5.3. Despre forme şi desene salvate în format.jpg,.gif, sau.png

Se poate salva un proiect Visio în următoarele formate grafice: .jpg(Joint Photographic Experts Group); .gif(graphics Interchange Format); .png(Portable Network Graphic). Aceste formate se pot distribui pe Internet;după ce ai salvat un proiect Visio, îl poţi include într-o pagină Web ataşându-i eticheta<IMG>HTML.

2. INSTRUMEMNTE ŞI BARE DE INSTRUMENTE ÎN PROGRAMUL MICROSOFT VISIO

Uneltele Microsoft Visio sunt grupate în bare de instrumente bazate pe tipul de operaţii realizate cu ele.

BARĂ DE INSTRUMENTE	*DESCRIERE*
Menu Bar	Meniu de tipul Standard Windows
Standard	Unelte primare pentru deplasarea şi desenarea formelor, şi o paletă de unelte Windows-standard pentru deschiderea,închiderea,salvarea şi printarea paginilor
Formatting	Butoane pentru modificări ale stilului de text,font,culoare,stil linie,ş.a.m.d.
Action	Butoane pentru alinierea,rotirea,conectarea,schimbarea ordinii de aşezare a formelor, grupurilor de forme.
Developer	Butoane pentru rularea "macros", deschiderea programului Microsof Visual Basic for Applicatios(VBA), introducerea unui control în desen,deschiderea ferestrei ShapeSheet,şi scimbareala modul de desen în timp ce lucrezi în VBA.
Format Shape	Listă de stiluri pentru linii şi umpleri de forme închise împreună cu unelte pentru umbre,trasare,grupare,ordine de aşezare,rotire, rotunjire a colţurilor formei.
Format Text	Liste de stiluri pentru text împreună cu unelte pentru modificarea formatului,aliniere,mărime,culoare.
Layout & Routing	Butoane pentru schimbarea modului în care se comportă traseul conectorilor.

Snap& Glue	Butoane pentru poziționarea "snap& glue" închis sau deschis.
Stencil	Butoane pentru deschiderea,crearea şi modificarea stencil-urilor.
View	Butoane pentru prezenarea sau ascunderea grid-ului,ghidurilor,punctelor de conexiune,şi pentru arătarea rutelor particulare sau a proprietăților rutelor
Web	Butoane pentru introducerea de hiperlink-uri,pagini Web înainte şi înapoi,deschiderea Microsoft Internet Explorer

3.LUCRUL CU FORME(SHAPES)

3.1.DESPRE MÂNUIREA FORMELOR

Formele prezintă o varietate de moduri prin care se poate modifica aspectul lor, şi anume Puncte de conexiune : anumite forme (în special simboluri,vezi în Stecil-urile Electrical Engineering)au puncte de conexiune, la care poți lipi punctele finale ale unei forme 1-D, ca de exemplu un conector.

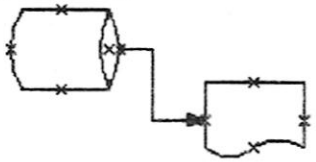


Fig.1.Puncte de conexiune şi mod de conectare a două forme oarecare

- Mânere de control : anumite forme au mânere de control ce permit modificarea lor; fiecare astfel de mâner are o funcție unică în forma pe care apare.De exemplu, se pot folosi mânere de control pentru modificare mărimii unei săgeți(vezi shape ul Elbow bus1 în stencil-ul Transmission Paths).Aducând indicatorul mouse-ului peste mâner,putem vedea o scurtă indicație despre rolul acestuia în cadrul formei .

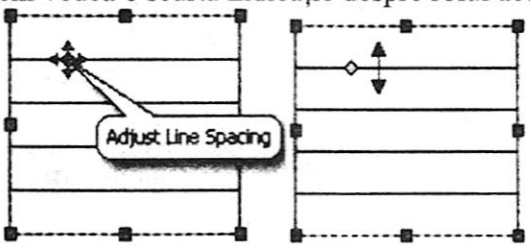


Fig.2.Exemplu de shape cu mâner de control specific

- Puncte de control : apar pe linii, arcuri, curbe libere desenate cu ajutorul uneltei **Pecil tool** .Pentru a modifica curbura sau simetria unui segment, se parcurg următorii paşi: în modul de selectare Pecil tool, se pune indicatorul mouse-ului pe punct astfel încât acesta să se transforme în ,apoi se va trage de punct până ce shape-ul capătă aspectul dorit.

Fig.3. Exemplu de creare a unui semicerc pornind de la o linie trasată cu Pencil tool

- Mânere de excentricitate :se foloseşte pentru a ajusta unghiul sau magnitudinea unei excentricităţi de arc eliptic.Utilizarea acestui mâner se face astfel: selectează **Arc tool** şi desenează o pătrime de cerc, apoi selectează **Pencil tool** şi dă clic pe punctul de control central ,după care deplasează în direcţia dorită unul din cele două mânere de la capătul liniei punctate.

Fig.4.Folosirea mânerelor de excentricitate

- Mânere lacăt : indică faptul că forma respectivă este protejată împotriva oricăror modificări specifice ,ca de exemplu impun o blocare a rotirii,inversării poziţiei,măririi(micşorării).
- Mânere de rotaţie : apar când este selectată o formă cu ajutorul uneltei **Rotation tool** şi indică locul de unde să tragi pentru a roti forma respectivă.Centrul de rotaţie este marcat printr-un pin ce poate fi mutat pentru a schimba centrul de rotaţie.

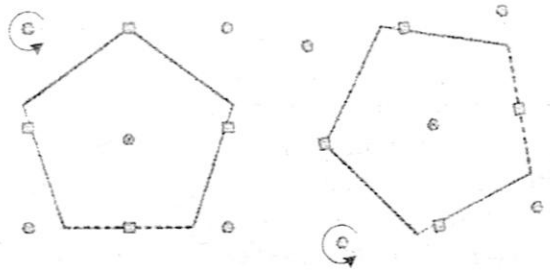


Fig.5. Mod de rotire al unei forme oarecare

- Mânere de selecţie şi puncte de extrem

Majoritatea formelor au mânere de selecţie în colţuri de care se poate trage pentru a modofica în mod proporţional mărimea unei forme şi mânere de selecţie laterale de care se trage pentru a modifica lungimea(lăţimea unei forme).Unele forme, incluzând toate tipurile de conectori au puncte de start şi puncte de final.

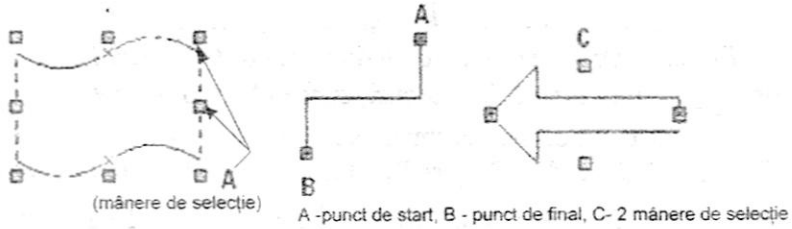


Fig.6.Exemplificarea pe forme a mânerelor de selecţie şi punctelor de extrem

- Mânere vertex ◆

Apar când selectezi o formă închisă folosind Pecil,Line,Arc sau Freeform tool.Ştergând vertex-uri (clic pe vertex astfel încât să devină de culoare mov,apoi clic tasta Delete)se poate modifica numărul de segmente în shape şi deci aspectul său.

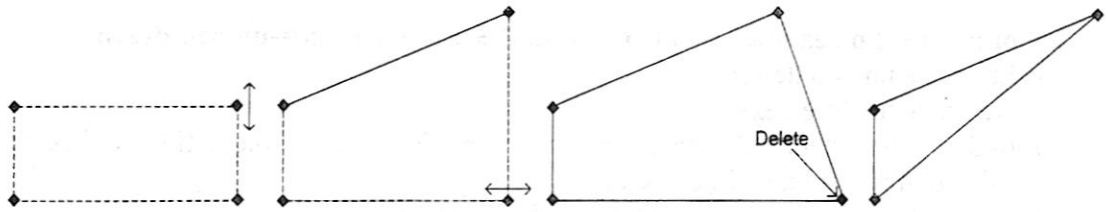


Fig.7. Operaţii executate asupra vertex-urilor de pe un dreptunghi

3.2. SELECTAREA FORMELOR

3.2.1.Selectarea unei forme

- Clic pe Pointer tool
- Deplasează pointerul peste formă
- Când pointerul se transformă în ↖, clic pentru selectarea formei.Vor apare mânerele de selecţie ■.

3.2.2.Selectarea mai multor forme

- Clic pe una din forme, ţine apăsată tasta SHIFT şi apoi clic pe celelalte forme(câte una pe rând)
- Clic Pointer tool, apoi trage din mouse în dreptunghi în jurul tuturor formelor pe care vrei să le selectezi.*Forma primară* va avea mânere de selecţie de culoare verde, iar celelalte mânere albastre.

3.2.3. Selectarea tuturor formelor de pe pagină

În meniul **Edit** , clic **Select All** .Dacă pe pagină sunt mai mult de 25 de forme,ele vor apărea încadrate de o linie mov, fapt ce arată selecţia lor.

3.2.4. Selectarea oricărui amănunt specific obiectului

În meniul **Edit**, clic **Select by type** , apoi verifică tipul de obiect pe care vrei să-l selectezi,ca: Shapes,groups,guides şi apoi clic **OK.**

3.2.5. Anularea unei selecţii

Pentru a anula întreaga selecţie, clic în regiunea liberă a paginii, sau apasătasta ESC.
Pentru a anula selecţia unei forme când celelalte sunt selectate, ţine apăsată tasta SHIFT şi clic pe formele dorite a fi deselectate.

3.3.COPIEREA UNEI FORME

1. Selectează pagina pe care doreşti să o copiezi.
2. Efectuează unul din următorii paşi:
   - Pentru a crea o copie offset a formei, în meniul **Edit,** clic **Duplicate.**
   - Pentru a copia o formă într-un loc anume de pe pagină, ţine apăsată tasta CTRL în timp ce muţi copia formei respective în ce loc doreşti.

- Pentru a copia o formă într-o altă pagină a desenului, ține apăsată tasta CTRL în timp ce muți copia formei peste butonul altei pagini,de ex.

.

3.4. Copierea şi lipirea unor forme dintr-un desen existent într-un nou desen

1. Lansează un nou desen.
2. Deschide un desen existent.
3. În desenul existent, selectează formele pe care dorești să le folosești în noul desen şi apoi din meniul **Edit**, clic **Copy.**
4. Revenind la noul desen, din meniul **Edit**, clic **Copy.**

3.5. Ştergerea unei forme dintr-o pagină de desen

Efectuează una din următoarele operații:

- Pentru a şterge o formă dintr-o pagină selectează forma, apoi apasă DELETE.
- Pentru a şterge o formă şi a muta o copie în "Clipboard",selectează forma şi din meniul **Edit,** clic **Cut**.

3.6.POZIȚIONAREA FORMELOR

3.6.1. Deplasarea formelor

1.Deplasarea unei singure forme

Clic pe Pointer tool, şi apoi clic pe forma dorită(pointerul îşi schimbă aspectul la)
Trage forma în locul dorit de pe pagină.

2.Deplasarea mai multor forme

Selectează formele pe care dorești a le deplasa, apoi plasează pointerul(ce devine)pe una din forme.Dacă unul din obiectele pe care le deplasezi este grup, pointerul nu va arăta până nu va fi plasat peste una din formele din grup.
Trage apoi formele în noua lor poziție.

3.6.2. Aducerea"din aproape în aproape" a unei forme într-o poziție

1. Selectează forma dorită
2. Efectuează una din operațiile:
   - Pentru a deplasa o formă în scopul de a o alinia exact la alte forme, apasă tastele săgeată (forma va fi deplasată cu o singură unitate de scală).
   - Pentru a deplasa forma cu un singur pixel, ține apăsată tasta SHIFT în timp ce acționezi o tastă săgeată.

3.6.3. Alinierea formelor la o anumită poziție

1. În meniul **Tools**, clic **Snap&Glue** .
2. Sub **Currently active**, asigură-te că **Snap** este selectat.
3. Sub **Snap to**, selectează opțiunea dorită şi clic **OK.**

Opțiunile **Ruler subdivisions**,**Grid** şi **Guides** sunt utile în poziționarea şi alinierea formelor.Sub **Glue to**, opțiunile **Shape Geometry**,**Shape handles** şi**Connection points** sunt utile pentru „lipirea" una cu alta a formelor .

4. Trage formele în poziția aleasă.

3.6.4. Specificarea coordonatelor unei forme

1. Selectează o formă.
2. În meniul **View**, clic **Size&Pozition Window**.
3. Pentru a schimba locul pin-ului unei forme(centrul de rotație), selectează **Pin Pos** și apoi din lista disponibilă, clic pe o opțiune.
4. Introdu locația formei:
   - Pentru forme 2-D, introdu valorile pentru **X** și **Y**
   - Pentru forme1-D, introdu valorile pentru **BeginX, BeginY, EndX, EndY.**

3.6.5.Alinierea formelor la o formă primară

1. Selectează forma la care vrei să aliniezi alte forme, apoi apasă SHIFT și clic pe clelalte forme de aliniat.
2. Din meniul **Shape**, clic **Align Shapes.**
3. Clic apoi opțiunea de aliniament dorită.Poți selecta atât **Up/Down Aligment,** cât și **Left/Right Aligment.**Pentru a anula selecția, clic pe **X**-ul roșu.
4. Pentru a crea o linie de ghidare și a lipi formele de ea, selectează opțiunea **Create guide and glue shapes to it**.Alegând această opțiune, poți deplasa toate formele și menține aliniamentul lor prin selectarea și mutarea liniei de ghidare.

3.7. DESPRE ROTIREA FORMELOR

3.7.1. Rotirea unei forme

Rotirea unei forme cu 90 grade: 1.Selectează forma.2.Efectuează operația următoare: în meniul **Shape**, selectează **Rotate or Flip** și apoi clic **Rotate Left** sau **Rotate Right**.

Rotirea unei forme cu ajutorul uneltei Rotation tool
1.Selectează forma.2.Clic Rotation Tool.3.Trage de mânerul de rotație.Forma se va roti în jurul pin-ului .

Rotirea unei forme prin introducerea unui unghi de rotație
1. Selectează forma.2.În meniul **View**, clic **Size&Position** .3.Introdu o valoare pentru **Angle**.Pentru a roti forma spre stânga, vei introduce o valoare pozitivă, iar pentru a o roti spre dreapta, o valoare negativă.

3.7.2.Inversarea orientării sau răsturnarea unei forme

1. Selectează forma.2.Efectuează una din operațiile:pentru forme 2-D, din meniul **Shape** selectează **Rotate or Flip** și apoi clic **Flip Vertical** sau **Flip Orizontal**; pentru forme 1-D,din meniul **Shape** selectează **Operations** și apoi clic **Reverse Ends**.

3.8.GRUPAREA FORMELOR

3.8.1.Mod de grupare a formelor

1.Selectează formele pe care vrei să le grupezi.2.În meniul **Shape**, selectează **Grouping** și apoi clic **Group**(sau clic-dreapta din mouse, selectează **Shape** și apoi **Group**)3.Pentru a degrupa formelese selectează grupul și se parcurg pașii:**Shape → Grouping → Ungroup** sau clic-dreapta din mouse, **Shape → Ungrouping.**

3.8.2.Adăugarea sau scoaterea unei forme dintr-un grup

- Adăugarea unei forme într-un grup

1.Selectează atât forma cât şi grupul în care vrei să o introduci.2.În meniul **Shape**, selectează **Grouping**, şi apoi clic **Add to Group**.

- Scoaterea unei forme dintr-un grup

1.Selectează grupul, şi apoi clic pe forma pe care doreşti să o scoţi din grup.În meniul **Shape**, selectează **Grouping** şi apoi clic pe **Remove from Group**.

- Modificarea setării unui grup pentru a accepta noi forme plasate în grup

1.Selectează grupul.2.În meniul **Format**, selectează **Behavior**.3.La opţiunile **Group Behavior**,selctează **Accept dropped shapes** şi apoi clic **OK**.
4.Clic pe forma de adăugat în grup, şi în meniul **Format** selectează **Behavior**.5.La opţiunile **Miscellanous**,selectează **Add shape to groups on drop** şi clic **OK**.
6.Trage forma în grup.

3.8.3.Identificarea caracteristicii unei forme(a fi sau nu grup)

1.Selectează forma.2.În meniul **Format**,clic **Special**.3Dacă opţiunea**Type** este specificată ca **Grup**, atunci forma respectivă este grup.

3.8.4.Editarea unui grup într-o fereastră - grup

1.Selectează un grup.2.În meniul **File**,clic **Open Group**.Dacă grupul are un nume, vei vedea **Open group name**.3.Editează forma dorită în fereastra – grup.4.Pentru a salva modificările şi a te întoarce la fereastra de desen, dă clic pe butonul**Close Window** al ferestrei –grup.

3.9.MODIFICAREA FORMELOR

3.9.1.Mărirea,micşorarea unor forme

1.Selectează o formă 1-D sau 2-D.2.Efectuează una din operaţiile:

- Dacă forma are mânere de selecţie, trage de unul din ele până când forma ajunge la aspectul dorit.Pentru a reface proporţional aspectul formei,trage de un mâner din colţuri.
- Dacă forma are puncte extreme , trage de unul din puncte până la lungimea dorită a formei.

3.9.2.Refacerea unei forme prin deplasarea unui vertex

1.Clic Pencil tool.2.Selectează o formă.3.Clic pe vertex-ul pe care vrei să-l deplasezi (pentru a selecta mai mult decât un vertex, ţine apăsată SHIFT în timp ce dai clic pe vertex-urile dorite).4.Când pointerul exte exact peste vertex,îşi schimbă aspectul la . Când vertexul este selectat, devine de culoare mov.5.Trage vertexul în poziţia dorită.

3.9.3.Modificarea unui arc

- Schimabrea curburii unui arc

1.Clic Pecil tool.2.Selectează un arc sau o formă ce conţine un arc.3.Clic pe punctul de control al arcului şi trage de el până când arcul capătă aspectul dorit.

- Schimbarea excentricităţii(simetriei) arcului

1.Clic Pencil tool. 2.Selectează un arc sau o formă ce conține un arc.3.Clic pe punctul de control al arcului pentru apariția mânerelor de excentricitate.Dacă nu vezi mânerele de excentricitate, ține apăsată tasta CTRL și trage la mică distanță de punctul de control.4.Efectuează una din operațiile:pentru a schimba magnitudinea excentricității arcului,trage un mâner de excentricitate mai departe sau mai aproape de; pentru a schimba unghiul de excentricitate al arcului, trage în jurul punctului de control.

3.9.4. Crearea unei curbe libere dintr-o linie multiplă(polyline)

1.Selectează linia multiplă creată(de ex.,).2.În meniul **Shape** selectează **Operations** și apoi clic **Fit Curve**.Păstrând aceleași setări în noua fereastră, clic **OK**.

3.10. PROTECȚIA FORMELOR ȘI PAGINILOR DE DESEN

3.10.1.Blocarea formelor împotriva selecției

1. Selectează forma(sau formele) pe care dorești să le protejezi
2. In meniul **Format**, clic **Protection**.Selectează fereastra de dialog **From Selection**,și apoi clic **OK** de două ori.
3. In meniul **View**, selectează **Drawing Explorer Window**.Clic dreapta pe numele paginii de desen(drawing) și selectează **Protect Document**.În fereastra *Protect* selectează **Shapes** și **Master Shapes** , apoi clic **OK**.Poți introduce de asemenea și o parolă pentru a avea acces individual la o nouă editatare a desenului.

3.10.2.Protejarea proiectului de desen

Se vor parcurge aceiași pași ca la punctul 3. de mai sus.

3.10.3.Protejearea sau neprotejarea proprietăților unei forme

1.Selectează o formă.2.În meniul **Format**, clic **Protection**.3.Selectează atributele formei pe care vrei să le blochezi, și clic în căsuțele de selecție deja selectate pentru proprietățile dorite a fi deblocate, apoi clic **OK**.

3.10.4.Ridicarea protecției asupra unei proiect de desen

1.In meniul **View**, selectează **Drawing Explorer Window**.
2.Efectuează una din acțiunile:

- Dacă proiectul este protejat printr-o parolă, dă clic dreapta pe numele proiectului , selectează **Unprotect Document**, introdu parola și apoi clic **OK**.Tuturor paginilor proiectului le va fi ridicată protecția.
- Dacă proiectul nu este parolat, dă clic dreapta penumele proiectului și selectează **Protect Document**.Dă clic în căsuțele de selecție deja selectate pentru acele proprietăți dorite a fi neprotejate, și apoi clic **OK**.

3.10.5.Deblocarea formelor pentru a fi selectate

1.În meniul **View**, selectează **Drawing Explorer Window**.2.Clic dreapta pe numele paginii de desen și selectează **Protect Document**,apoi clic în căsuțele de selecție **Shapes** pentru deselectare.3. În meniul **Format**, clic **Protection**, apoi clic în căsuța de selecție **From selection** pentru a șterge ceea ce a fost selectat.

3.11. RIGLE DE MĂSURĂ A DESENULUI ŞI GRILA PAGINII DE DESEN

3.11.1.Schimbarea originii grilei

1.În meniul **Tools**, selectează **Ruler&Grid**. 2.Pe rândul **Grid origin**, introdu coordonatele x(orizontale) şi y(verticale) pentru punctul care vrei săfie originea grilei şi clic **OK**.

3.11.2.Permiterea grilei dinamice

1.În meniul **Tools**, selectează **Snap&Glue**.2.Dă clic pe butonul **General** şi sub **Currently Active**,selectează **Dynamic grid** apoi clic **OK**.

3.11.3.Setarea distanţei între liniile grilei

1. În meniul **Tools**, selectează **Ruler&Grid.** 2.Setează spaţierea grilei în modul variabil sau fixat, parcurgând unul din paşii:

- Pentru o *grilă variabilă*, în listele **Grid spacing Horizontal** şi **Vertical** selectează **Fine,Normal** sau **Coarse**.Fine reprezintă setarea celei mai mici distanţe între liniile grilei, iar Coarse a celei mai mici.
- Pentru o *grilă fixă*, în listele **Grid spacing Horizontal** şi **Vertical** selectează **Fixed**.Pentru **Minimum spacing**, introdu spaţierea dorită.

3.11.4.Setarea unităţilor de măsură ale riglei şi a subdiviziunilor

- Pentru a seta unităţile de măsură pentru riglă,se parcurg paşii:1. în meniul**File**, selectează **Page Setup** şi apoi clic pe butonul **Page Properties**.2.Sub **Measurment Units**, selectează unităţile de măsură dorite, şi apoi clic**OK**.
- Pentru a schimba spaţierea subdiviziunilor riglei se parcurg paşii:1.În meniul **Tools**, clic **Ruler&Grid**.2.În ferestra **Subdivisions**, selectează spaţierea dorită.

4.MODIFICAREA ASPECTULUI FORMELOR

4.1.MODIFICAREA UNEI FORME

1.Selectează forma(formele) dorite a fi modificateDacă formele sunt parte a unui grup,selectează una sau mai multe forme din grup.
2.În meniul **Format**, selectează **Text,Line,Fill,Shadow**, sau **Corner Rounding.**
3.Alege opţiunea de formatare dorită.

4.2.SCHIMBAREA FORMATĂRII „DEFAULT" PENTRU FORME

1.Asigură-te că nu este selectată nici o formă.2.În meniul **Format**, selectează **Text,Line,Fill,Shadow**, sau **Corner Rounding**.După acest pas,când desenezi o nouă formă folosind instrumentele: Rectangle tool, Elipse tool, Line tool, Arc tool, Freeform tool,Pencil tool, Text tool se va aplica asupra formei noua formatare"default".

4.3.SISTEMUL DE CULORI

4.3.1.Intruducerea unei noi culori într-o listă a culorilor

1.Seelctează forma şi apoi în meniul **Format**, selectează una din opţiunile **Text, Line, Fill, Shadow**.2.La finalul listei **Color**, clic **More Colors**.3.În fereatra de dialog **Colors**, selectează culoarea dorită şi apoi clic**OK** de două ori.

Notă: dacă ştergi toate formele asupra cărora s-a aplicat o culoare specifică ,apoi salvezi şi închizi pagina de desen, culoarea specifică va fi eliminată din lista culorilor.

4.3.2.Modificarea culorilor în paleta de culori

Culorile pa care le modifici apar în paleta de culori şi în lista**Color** la ferestele de dialog **Text, Line, Fill, Shadow.**Orice forme colorate în culoarea originală preiau culoarea modificată.

1.În meniul **Tools**, selectează **Color Palette**.2.În lista de culori, selectează culoarea pe care vrei să o modifici(nu edita culoarea 0-negru şi 1-alb).3.Clic pe butonul **Edit** şi efectuează una din operaţiile: în mod de selecţie **Standard**, selectează una din culorile de bază sau în mod de selecţie **Custom** defineşte-ţi propria culoare.4.Clic **OK** de două ori.

4.3.3 Introducerea de noi tipare pentru linii, extremităţile liniilor, umplerea formelor

1.Parcurge una din operaţiile următoare:

- Pentru a face tiparul disponibil doar în pagina curentă de desen, în meniul**View** selectează **Drawing Explorer Window**.Pentru a salva tiparul cu un stencil existent astfel încât să-l poţi deschide în orice pagină de desen, deschide stencil-ul(în meniul **File**, selectează **Stencils** şi clic **Open Stencil**, apoi identifică stencil-ul dorit şi dă dublu clic pe el).Clic apoi pe icon-ul barei de titlu a stencil-ului şi selectează **Edit**.Clic din nou pe icon-ul barei de titlu şi apoi selectează **Drawing Explorer Window.**
- Pentru a crea un nou stencil în care să salvezi un anumit tipar(pentru a fi valabil în orice pagină de desen),parcurge următorii paşi: în meniul**File**, selectează **Stencils**, şi clic **New Stencil**. Clic pe icon-ul barei de titlu a stencil-ului şi apoi clic **Drawing Explorer Window.**

2.În **Drawing Explorer Window,** clic dreapta **Fill Paterns, Line Patterns** sau **Line Ends** şi apoi clic **New Patern.**

3.Sub **Details**, în căsuţa **Name** introdu un nume pentru tipar şi apoi selectează tipul de tipar dorit.

4.Sub **Behavior**, efectuează una din următoarele selecţii:

Specificul Tiparului	Funcţia îndeplinită	Icon-ul de selecţie
Tiparul de umplere	Crează multiple copii ale imaginii pentru a umple o formă	
	Foloseşte o singură imagine, centrată	
	Dilatează o singură imagine pentru a umple o formă	

Tiparul de linie	Îndoaie tiparul către linie astfel încât tiparul este rânduit şi deformat de-a lungul traiectoriei liniei.	
	Aliniază imagini multiple de-a lungul liniei fără a le distorsiona	
	Întinde o singură imagine de-a lungul liniei	
	Rânduieşte imagini multiple de-a lungul liniei fără a le distorsiona, în timp ce menţine încă formatarea originală a liniei	
Tiparul pentru capătul final al liniei	Orientează capătul final al liniei pe direcţia liniei	
	Orientează capătul final al liniei încât să fie mereu vertical	

5.Pentru a ajusta tiparul odată cu modificarea scalei paginii de desen, selectează căsuţa **Scaled**. Un tipar de linie sau de capăt final al liniei,nescalate, se vor ajusta singure la grosimea liniei.
6.Clic **OK**.
7. În **Drawing Explorer Window**, deschide folderul corespunzător, dă clic dreapta pe noul tipar şi apoi clic **Edit Pattern**.Crează forma sau formele pe care vrei să le desemnezi ca tipar(se pot crea forme cu unelte, modificând alte forme sau inserând bitmap-uri).
8.Dă clic pe butonul **Close Window**, şi apoi clic **Yes** pentru a modifica tiparul.

4.4.APLICAREA UNUI TIPAR CLASIC DIVERSELOR FORME

1.Dechide pagina de desen ce conţine tiparul clasic pe care-l doreşti.
2.Selectează forma căreia vrei să-i aplici tiparul clasic.Efectuează operaţiile următoare:

- Pentru a aplica un tipar clasic pentru umplere, în meniul **Format**, selectează **Fill**. Sub **Fill**, în lista **Pattern**, selectează un tipar clasic de la finalul listei.
- Pentru a aplica un tipar clasic pentru linii, în meniul **Format**, selectează **Line**. Sub **Line**, în lista **Pattern**, selectează un tipar clasic de la finalul listei.
- Pentru a aplica un tipar clasic pentru extremităţi de linie, în meriul **Format**, selectează **Line**.Sub **Line Ends**, în lista **Begin** sau **End** selectează un tipar clasic de la finalul listei corespunzătoare.

4.5.APLICAREA UNUI TIP DE UMPLERE UNEI FORME ÎNCHISE

1.Selectează forma.2.În meniul **Format**, clic **Fill**.3.Sub **Fill**, selectează opțiunile dorite din listele **Color, Patern, Patern Color** și setează nivelul de transparență dorit.Fereastra **Preview** îți arată efectele setărilor selectate de tine.

5.CONECTAREA FORMELOR ÎNTR-O PAGINĂ DE DESEN

5.1.DESPRE CONECTAREA A DOUĂ FORME ÎNCHISE

1.Selectează Connector tool. 2.Efectuează una din operațiile:

- Pentru a păstra conectorul lipit de un punct specific al formei, trage-l de la punctul de conexiune al primei forme către punctul de conexiune al formei a doua.Punctele de extrem ale conectorului devin roșii când formele sunt conectate.Acest tip de lipire este numită *statică*, sau *punct la punct*..
- Pentru a permite conectorului să poată fi deplasat în jurul formei, poziționează Connector tool-ul peste centrul primei forme până când forma apare încadrată în roșu.Ține apăsat butonul mouse-ului și și trage o conexiune către centrul celei de-a doua forme.Când și aceasta apare încadrată în roșu, dă drumul butonului de la mouse.Acest tip de conexiune este numită *dinamică*,sau *formă la formă*.

5.2.CONECTAREA UNEI SERII DE FORME ÎN ACELAȘI TIMP

1.Selectează formele în ordinea în care vrei să le unești(clic întâi pe forma primară, și apoi cu tasta SHIFT apăsată clic pe rând pe celelalte forme).
2. Din meniul **Shapes**, selectează **Connect Shapes.**

5.3. SETAREA OPȚIUNILOR DE „LIPIRE"

1.Din meniul **Tools**, selectează **Snap&Glue**.2.Dă clic pe butonul **General**, și sub **Currently active** asigură-te că este selectată opțiunea glue.Sub **Glue to**, selectează opțiunile dorite și apoi clic **OK**.Notă: setările de lipire alese se vor aplica tuturor formelor din pagina de desen.Aceste setări nu afectează conexiunile făcute cu comanda Connect Shapes din meniul Shape.

5.4. ADĂUGAREA UNUI PUNCT DE CONEXIUNE PE O FORMĂ

1.Slectează forma.2.Selectează Connection Point Tool.
3.Ținînd apăsată tasta CTRL, dă clic pe forma selectată.

5.5.SCHIMBAREA TIPULUI ȘI UNGHIULUI PUNCTULUI DE CONEXIUNE

5.5.1.Schimbarea tipului punctului de conexiune

1.Selectează **Connection Point Tool**.2.Dă clic dreapta pe punctul de conexiune(ce devine mov) și alege una din opțiunile **Inward, Outward**, sau **Inward&Outward**.

5.5.2.Schimbarea unghiului punctului de conexiune

1.În meniul **Tools**, selectează **Options** și apoi clic pe butonul **Advanced**.2.Selectează căsuța **Run in developer mode** și clic **OK**.3.Selectează **Connection Point Tool.**
4.Dă clic pe punctul de conexiune(ce devine mov) și apoi trage de săgeată în unghiul dorit.

5.6.ŞTERGEREA UNUI PUNCT DE CONEXIUNE

1. Selectează **Connection Point Tool.**
2. Dă clic pe punctul de conexiune(ce devine mov) şi apoi apasă tasta DELETE.

5.7.DESPRE FORMA *CONECTOR DINAMIC*

Forma Conector Dinamic(Dynamic Connector) este o formă rutabilă;când întâlneşte o formă plasată între două forme pe care le uneşte, va lua o rută ocolitoare pentru a nu intersecta a treia formă.

Forma Conector Dinamic ia această rută ocolitoare doar în jurul formelor setate ca „plasabile"(forme 2D programate să lucreze cu conectori rutabili şi trasee automate) O formă poate fi setată ca plasabilă selectând în ferestra Behavior opţiunea Layout şi Route Around.Dacă lipeşti un conector dinamic la o formă 2D , în mod automat forma 2D va fi setată ca rutabilă.

Forma Conector Dinamic este singurul tip de conector ce crează*jumper* (indicând locul unde se intersectează două linii conector); dăcă însă trece peste peste alt tip de conector(de ex,.cel trasat cu Line tool) nu va crea jumperi.

5.8.ALEGEREA STILULUI „LINE JUMP" PENTRU CONECTORI

5.8.1.Setarea"line jump"pentru un conector individual

1.Selectează acel **Dynamic Connector** pe care doreşti să-l modifici.2.În meniul **Format**, clic **Behavior**.3.Clic pe butonul **Connector** şi sub **Line Jumps**, selectează opţiunea dorită.

5.8.2.Setarea"line jump"pentru toţi conectorii din pagina de lucru

1.În meniul **File** selectează **Page Setup**,şi apoi clic pe butonul **Layout&Routing**.
2.În listele **Style** şi **Direction**, selectează opţiunile dorite.3.În lista **Line jump stile**, selectează felul în care doreşti să arate jumperii de linie.

5.9.FOLOSIREA CONECTORILOR CURBAŢI

5.9.1.Schimbarea aspectului unui singur conector

1.Selectează o formă **Dynamic Connector**.2.În meniul **File**, clic **Behavior**.3.Dă clic pe butonul **Connector**, iar în lista **Appearence** selectează **Curved**.

5.9.2. Schimbarea aspectului tuturor conectorilor din pagina de lucru

1. În meniul **File** selectează **Page Setup**,şi apoi clic pe butonul **Layout&Routing**.
2.În lista **Appearence** selectează **Curved.**

6.LUCRUL ÎN PAGINA DE DESEN VISIO

6.1.DESPRE PAGINA DE DESEN

Setarea mărimii paginii de desen se face parcurgând paşii:
1.În meniul **File**, clic **Page Setup**.2.Clic pe butonul **Page Size** şi seectează una din opţiunile ferestrei respective.3.Clic**OK**.

Un alt mod de modificare a mărimii paginii de desen este apăsarea tastei CTRL şi tragerea în acelaşi timp a extremităţilor paginii în spaţiul de lucru Microsoft Visio.

Schimbările pe care le faci cu privire la mărimea paginii de desen nu se transferă automat în setarea paginii de printat.De aceea, înainte de printare, asigură-te că setarea dorită de tine este prezentă în fereastra corespunzătoare butonului **Print Setup** din **Page Setup**.

6.2.CREAREA UNEI NOI PAGINI DE DESEN

1.În partea stângă,de jos a ferestrei de lucru dă clic dreapta pe butonul- pagină(

, de exemplu) şi selectează **Insert Page**.2.Dă clic pe butonul **Page Properties** şi introdu un nume pentru noua pagină de desen.3.Pentru a modifica scala noii pagini , dă clic pe butoanele **Page Size** şi **Drawing Scale** şi introdu noile setări.
Notă:pentru a şterge o pagină de desen a proiectului se selectează **Delete Page** prin clic dreapta pe butonul – pagină,iar pentru a redenumi pagina dorită, se selectează **Rename Page,**apoi se tastează numele dorit şi se dă clic pe tasta ENTER.

6.3.DESCHIDEREA UNEI NOI FERESTRE DE DESEN ŞI AFIŞAREA UNEI PAGINI ÎN NOUA FEREASTRĂ

În meniul **Window**, clic **New Window**.Dacă selectezi New Window când este deschisă o pagină de desen, noua fereastră deschisă conţine un duplicat al conţinutului ferestrei originale.Pentru a vedea toate ferestrele deschise, în meniul **Window**, dă clic **Tile**.

6.4.AFIŞAREA UNEI PAGINI SPECIFICE ÎN PROPRIA SA FEREASTRĂ

1.În meniul **Edit**, selectează **Go To** şi apoi clic **Page.**
2.În lista **Select Page**,dă clic pe pagina dorită, selectează opţiunea **Open page in new window** şi apoi clic **OK**.

7.LUCRUL CU TEXT ÎN MEDIUL DE DESEN VISIO

7.1.INTRODUCEREA UNUI TEXT ÎNTR-O FORMĂ

1.Selectează forma,apoi tastează textul dorit2.La încheierea scrierii textului,apasă tasta ESC sau dă clic în afara *ferestrei de scriere*(aria de text asociată unei forme ce apare când dai dublu-clic pe formă sau când o selectezi cu Pointer sau Text tool).

7.2.CREAREA UNEI NOI FORME-TEXT DINTR-UN TEXT DEJA EXISTENT

1.Selectează textul în forma existentă pe care vrei s-o foloseşti la crearea noului text.
2.Asigură-te că în pagina de lucru nici o altă formă nu este selectată, şi apoi efectuează una din operaţiile:

- Pentru a crea o nouă formă-text şi a şterge textul din fereastra originală, deplasează textul selectat într-un spaţiu gol din pagina de lucru şi clic DELETE.
- Pentru a crea o nouă formă-text fără a şterge textul din fereastra originală, deplasează textul selectat într-un spaţiu gol din pagina de lucru şi clic CTRL înainte de a da drumul butonului mouse-ului.

7.3.CREAREA UNEI FORME „TEXT- ONLY"

1.Clic **Text** tool. 2.Dublu – clic în orice loc din pagina de desen sau dă clic şi trage de marginile blocului –text ce apare, pentru a-l aduce la mărimea dorită.3.Tastează textul dorit(ce se va scrie la setările predefinite anterior pentru Font şi Font Size).Modificarea

tipului de font şi a mărimii acestuia se poate face prin selectarea opţiunilor dorite din listele **Font** şi **Font Size** (existente în bara de instrumente Formatting).
Notă:Pentru a şterge o formă „text-only", foloseşte **Pointer tool** pentru a selecta forma şi apoi apasă tasta DELETE.

7.4.BLOCAREA ZOOM-ULUI PENTRU EDITAREA DE TEXT

1.În meniul Tools, clic Options.2.Dă clic pe butonul Drawing.
3.Sub **Text Options**, în căsuţa **Automatically zoom under points when editing,**introdu 0 pentru mărimea punctului.

7.5.SCHIMBAREA CULORII PENTRU FUNDALUL TEXTULUI

1.Selectează o formă.2.În meniul **Format**, selectează **Text** şi apoi clic pe butonul **Text Block**.3.Sub **Text Background**, selectează **Solid Color** şi apoi alege o culoare din lista afişată.Pentru a face fundalul transparent, mută cursorul corespunzător spre dreapta.

7.6. ADĂUGAREA UNUI „CÂMP" ÎN BLOCUL DE TEXT AL UNEI FORME

1.Dublu-clic pe formă pentru a-i deschide blocul de text, şi apoi plsează pointer-ul în locul unde vrei să introduci câmpul.2.În meniul **Insert,** clic **Field**, selectează câmpul dorit şi apoi clic**OK**.

8. IMPORTUL DE FORME ÎN DESENELE VISIO

8.1.INTRODUCEREA UNEI POZE ÎN PAGINA DE DESEN

1.În meniul **Insert**, selectează **Picture** şi apoi clic **From File**.2.Localizează folderul ce conţine poza pe care doreşti să o introduci în desenul Visio şi clic pe icon-ul pozei.3.Clic **Open**.Sugestie: poţi introduce o poză într-un desen şi în felul următor:1.În meniul **File**,clic **Open**.2.În lista **Files of type**, selectează formatul grafic dorit al documentului-poză şi apoi localizează documentul.3.Clic **Open**.

8.2.CONVERSIA UNUI OBIECT IMPORTAT ÎN DESENUL VISIO ÎN FORMAT EDITABIL

Sugestie:Dacă vrei să imporţi în pagina ta de lucru un obiect într-un format grafic ce nu este disponibil în lista **Files of Type**(ca de exemplu un obiect *Orcad Drawing*)poţi proceda astfel: copiază desenul din pagina de lucru Orcad într-o pagină de lucru Microsoft Word, şi apoi transferă desenul din pagina Word în pagina Visio(Copy + Paste)
1.Selectează obiectul importat.2.Dacă acesta este sub formă de grup, degrupează-l astfel:în meniul **Shape**, selectează **Grouping** şi apoi clic **Ungroup**.3.În meniul **Shape**, selectează **Operations**, apoi clic **Fit Curve** şi alege opţiunea dorită.

8.3."TĂIEREA" UNUI OBIECT IMPORTAT ÎN DESENUL VISIO

1.Selectează obiectul importat.2.Clic Crop Tool.3.Trage de unul din mânerele de selecţie pentru a „tăia „obiectul.4.Pentru a vedea diverse porţiuni ale obiectului, plasează pointer-ul peste obiect până când devine un simbol-palmă şi apoi deplasează obiectul până când vezi doar partea ce te interesează.

8.4.CONVERSIA UNUI DOCUMENT „METAFILE" ÎNTR-UN GRUP DE FORME VISIO

Metafile-ul este un document ce stochează ca imagini (nu ca pixeli) obiecte grafice precum linii, cercuri, poligoane.

1.Selectează obiectul-metafile pe care dorești să-l convertești ca grup.2.În meniul **Shape**, selectează **Grouping** și apoi clic **Convert to Group**.3.Pentru a edita componente individuale ale obiectului după ce l-ai convertit în grup, din meniul **Shape** clic **Grouping** și apoi clic **Ungroup**.

8.4.INTRODUCEREA(LIPIREA) OBIECTELOR ÎN DESENUL VISIO ÎNTR-UN FORMAT SPECIFIC.

1.În celălat program(din care se va copia obiectul), în meniul **Edit** clic **Copy**.2.Deschide pagina de desen Visio în care vrei să introduci obiectul.3.Din meniul **Edit**, clic **Paste Special**.4.Din lista **As:**, selectează formatul dorit și clic **OK**.

9.CREAREA PROPRIILOR" SHAPES,MASTERS,STENCILS"

9.1.CREAREA UNOR FORME(SHAPES) PROPRII

9.1.1.Combinarea formelor

1.Aranjează pe pagina de desen formele pe care vrei să le combini(una peste alta,de exemplu).2.Selectează formele.3.În meniul **Shape**, clic **Operations** și apoi clic **Combine**.

9.1.2.Trasarea unei forme din segmente multiple

1.Selectează unul din următoarele unelte: **Pencil,Line,Arc,Freeform Tool.**

2.Pentru a desena primul segment, poziționează pointer-ul în locul de unde vrei să înceapă forma, apoi trage un segment de mărimea dorită.Pentru a desena al doilea segment al formei, pune pointer-ul „+" pe extremitatea ■ a primului segment și apoi trage din nou un segment(sub orice unghi față de primul), moment în care forma va apare cu vertex-uri ◆.

Pentru a desena segmente adiționale, pune pointer-ul pe vertex-ul de la extremitatea ultimului segment adăugatși apoi trage un nou segment.Pentru a închide forma, trage un alt segment între vertex-ul extremității ultimului segment creat și vertex-ul de start al primului segment.Forma va deveni *opacă*, deoarece este o *formă închisă.*

9.1.3.Trasarea unui patrulater

1.Selectează Rectangle tool.2.Clic pe locul din pagină unde dorești apariția unui colț al formei.3.Trasează forma la mărimea dorită.4.Pentru a desena un pătrat, ține apăsată tasta SHIFT și trasează forma.

Pentru a *edita* un dreptunghi(pătrat) se procedează astfel: după trasarea dreptunghiului cu Rectangle tool selectează Pencil tool, apoi efectuează una din operațiile:

1.dă clic pe unul ditre vertex-urile formei(ce devine mov) și trage de acesta în direcția dorită;poți proceda în mod analog și cu alte vertex-uri pentru a obține,de ex.un trapez.

Sugestie:Dacă se va șterge unul din vertex-urile formei patrulater(după ce devine, prin selecție, de culoare mov) prin clic pe tasta DELETE ,se obțin diverse triunghiuri.

2.dă clic pe unul din punctele de control ◆ (ce va deveni mov) şi apoi trage de acesta, astfel încât una din laturile patrulaterului să se transforme în semicerc.

9.1.4.Trasarea unui arc

1.Selectează una din următoarele unelte:

- pentru a trasa un arc care să arate ca parte dintr-o elipsă(sau ¼ de cerc),clic **Arc tool.**
- pentru a trasa un arc care să arate ca parte dintr-un cerc, clic **Pencil tool**, trasează o dreaptă şi apoi trage de punctul de control ◆ până ce ajungi la forma dorită(½ de cerc, ¾ de cerc, etc.)

9.1.5.Trasarea unei elipse(cerc)

1.Clic **Elipse tool**.2.Clic pe locul din pagină unde vrei să desenezi forma.3.trasează forma la dimensiunea dorită.Pentru a desena un cerc, ţine apăsată tasta Shift în timp ce trasezi.

9.2.CREAREA ŞI EDITAREA MASTERS-URILOR

9.2.1. Copierea unui master dintr-un stencil în altul

1.Deschide ambele stencil-uri.2.Dă clic dreapta pe bara de titlu a stencil-ului din care vrei să copiezi un master, şi apoi clic **Edit**.3.Trage un master din stencil-ul supus editării în celălalt stencil.4.Pentru a salva noile modificări, dă clic dreaptape bara de titlu a stencil-ului de editat şi clic **Save**; închide de asemenea şi modul de editare a stencil-urilor prin clic încă o dată **Edit**.

9.2.2.Crearea unui nou master prin trasare integrală

1.Clic dreapta pe bara de titlu a stecil-ului în care vrei să introduci noul master şi selectează **Edit**.2.Clic dreapta în ferestra stencil-ului şi selectează **New Master**.3.În fereatra de dialog *New Master*, introdu caracteristicile master-ului.4.Clic **OK**.Va apare în fereastra –stencil un icon gol pentru noul master;prin dublu-clic pe icon(sau clic dreapta şi selecţie **Edit Master**), vei intra în fereastra de editare a noului master(identică cu o pagină normală de desen Visio).5.După crearea master-ului dorit, închide ferestra de desen a master-ului.La întrebarea cu privire la update-ul master-ului, clic **OK**.6.Pentru a salva schimbările din stencil, clic dreapta pe bara sa de titlu şi apoi clic**Save**.

Notă: Pentru a *modifica* forma unui master(creat sau nu de tine), se va intra în fereastra de editare a master-ului, se fac modificările dorite şi apoi se parcurg paşii 5. şi 6.de mai sus.

9.3.Ştergerea unui master

1.Clic dreapta pe bara de titlu a stencil-ului, şi apoi clic **Edit**.2.Clic-dreapta pe master-ul de şters şi apoi clic **Delete**.3. Pentru a salva schimbările din stencil, dic dreapta pe bara sa de titlu şi apoi clic **Save**.4. Închide şi modul de editare a stencil-ului prin clic încă o dată **Edit**.

9.4.Introducerea unei forme într-un Stencil

1.Selectează în pagina de lucru forma pe care vrei să o introduci într-un stencil.

2. Clic dreapta pe bara de titlu a stencil-ului, şi apoi clic **Edit**.3.Efectuează unul din paşii următori: pentru a muta forma respectivă din pagina de desen în stencil, trage forma din

desen în fereastra stencil-ului supus editării; pentru a copia forma, apasă tasta CTRL în timp ce tragi forma în fereastra stencil-ului(sau pe bara sa de titlu).
Forma respectivă este acum un master al stencil-ului, ce apare ca un icon numit"*Master.x*", unde x este un număr.4.Pentru a redenumi master-ul, dă clic dreapta pe icon-ul Master şi clic **Master Properties**.Introdu un nume în căsuţa **Name**.5. Pentru a salva schimbările din stencil, clic dreapta pe bara sa de titlu şi apoi clic**Save.**

9.5.Adăugarea unei forme într-un document stencil
1.În meniul **File**, selectează **Stencil** şi apoi clic **Document Stencil**.2.Apasă tasta CTRL şi trage forma din pagina de desen sau din alt stencil pe bara de titlu a documentului stencil.

9.6.Introducerea unui nou stencil ca „fundaţie" a unui stencil existent
1.În meniul **File**, selectează **Stencil** şi apoi clic **Open Stencil**.2.Deschide folderul ce conţine stencil-ul pe a cărui fundaţie vrei să-ţi aşezi noul stencil, şi clic pe numele căutat.3.Deschide lista cu opţiuni a butonului Open şi clic Copy.4.Clic Open.Efectuează modificările dorite în stencil. 5. Pentru a salva schimbările, clic dreapta pe bara de titlu a stencil-ului şi apoi clic **Save.**

9.7.Crearea unui nou stencil
1.În meniul **File**, selectează **Stencil** şi apoi clic **New Stencil**.2.Trage formele din alte stencil-uri sau din pagina de desen peste bara de titlu a noului stencil.3. Pentru a salva schimbările din stencil, clic dreapta pe bara sa de titlu şi apoi clic**Save.**
4.Introdu un nume pentru acest nou stencil şi clic**Save**.

10.KEYBOARD SHORTCUTS

10.1.COMENZI *MENU*

CTRL+SHIFT+F Bring to Front	**CTRL+SHIFT+B** Send to Back	**CTRL+C** Copy	**CTRL+X** Cut	**CTRL+D** Duplicate
F3 Fill	**CTRL+H** Flip Horizontal	**CTRL+J** Flip Vertical	**F11:**Display Text dialog box, Font tab	**CTRL+G** Group
CTRL+SHIFT+U Ungroup	**SHIFT+F3** Line	**CTRL+N** Open new drawing	**CTRL+O** Open	**CTRL+F4** Close drawing file
F5	**CTRL+V**	**CTRL+P**	**CTRL+F2**	**CTRL+Y**

Full Screen view	Paste	Print	Print Preview	Redo
SHIFT+F5 Display Page Setup dialog box, Print Setup tab	**CTRL+F** Find	**CTRL+L** Rotate Left	**CTRL+R** Rotate Right	**CTRL+S** Save
F12 Save As	**CTRL+A** Select All	**ALT+F9** Snap & Glue	**SHIFT+F7** Tile Horizontally	**CTRL+Z** Undo
CTRL+SHIFT+F7 Tile Vertically	**CTRL+W** Display entire page	**F6** Zoom	**ALT+F7** Cascade	**CTRL+F9** Field

10.2.COMENZI PENTRU *DRAWING TOOLS*

CTRL+7 Arc tool	CTRL+SHIFT+1 Connection Point tool	CTRL+3 Connector tool	CTRL+SHIFT+2 Crop tool	CTRL+9 Ellipse tool
CTRL+5 Freeform tool	**CTRL+6** Line tool	**CTRL+4** Pencil tool	**CTRL+1** Pointer tool	**CTRL+8** Rectangle tool
CTRL+0 Rotation tool	**CTRL+SHIFT+3** Stamp tool	**CTRL+2** Text tool	**CTRL+SHIFT+4** Text Block tool	

10.3. COMENZI ***ZOOMING***

CTRL+SHIFT+click Zoom in	**CTRL+SHIFT+right-click** Zoom out	**CTRL+SHIFT+drag a rectangle** Zoom in on a selected area

LECȚIA 2:DESENAREA UNOR FIGURI GRAFICE 2D ŞI A UNOR ANSAMBLURI DE FORME GEOMETRICE COMPLEXE

SCOPUL LECȚIEI: Însuşirea modului în care se folosesc uneltele de desen: Line Tool, Arc Tool, Pencil Tool, Rectangle Tool, Text Tool pentru crearea unor forme geometrice diverse, precum şi a modului în care se aplică acestor forme comenzile Format(Line...,Fill...) şi Shape.

- ***Lansarea Programului Microsoft Visio:***

1. Clic pe butonul **Start**, selectează **Programs**, şi apoi clic **Microsoft Visio.**

2. În meniul **File**, clic **New**, şi apoi clic **New Drawing(Ctrl+N).** Se va deschide o pagină de desen fără şabloane.

3.În meniul **File**,clic **Page Setup** şi apoi selectează **Milimeters** din opțiunile căsuței de dialog **Measurments units** corespondentă butonului **Page properties**; alege apoi opțiunea de 100% pentru *Zoom*.

2.1.Crearea desenului nr.1.

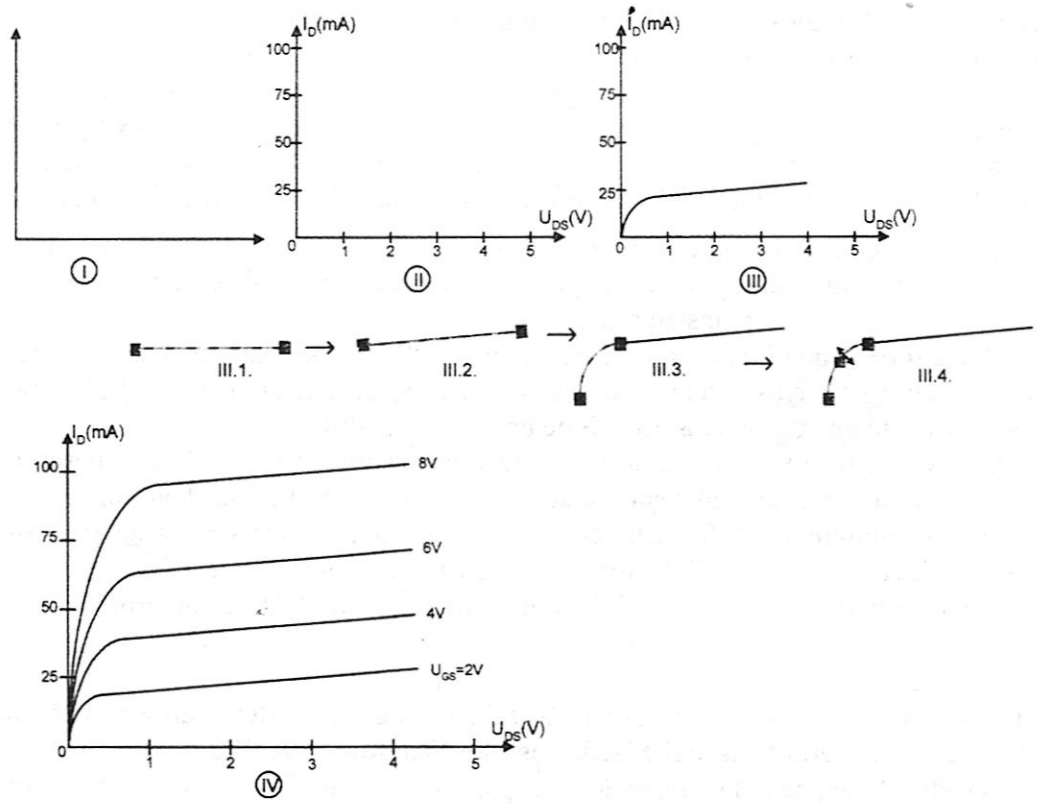


Fig.1.Etapele de desenare a caracteristicii de drenă(IV) pentru TEC-MOS cu canal n indus

- **Etapa I**:

- Selectează **Line tool** şi desenează pe foaia gradată de lucru un prim segment vertical şi apoi din punctul de final ■ al acestui segment trasează segmentul orizontal; va apare o formă din două segmente cu vertex-uri ◆ la capete.

- Pune indicatorul mouse-ului exact peste una din linii(a.î.acesta să devină o cruce de culoare albastră), efectuează clic – dreapta , selectează **Format** şi clic **Line**; din opţiunile **Line ends** ale ferestrei **Line**, alege **Begin 4:** şi **End 4:**, respectiv **Begin size :medium** şi **End size:medium** apoi clic **OK**(păstrând nemodificate celelalte setări ale ferestrei).

- **Etapa II**:

- trasează cu **Line tool** un mic segment vertical de dreaptă, şi neieşind din modul săude selecţie, alege **Size& Position Window** din meniul **View**; introdu cifra **4** în în căsuţa **Length** şi clic pe tasta *Enter*.

- în modul de selecţie al segmentului cu **Pointer tool**(selectează Pointer tool şi clic pe segmentul respectiv), tastează **Ctrl+D**(comanda *Duplicate*) şi deplasează duplicatul segmentului din butoanele *Left,Right,Up,Down* ale tastaturii peste axa verticală desenată anterior astfel încât mânerul de selecţie central ■ să se suprapună exact peste axă.

- în mod analog, prin aceeaşi operaţie(Ctrl+D) se vor adăuga şi celelalte segmente pe axă,la distanţe egale unul faţă de altul.

- pentru a completa şi axa orizontală cu segmente de scală , după o nouă duplicare de segment(Ctrl+D) se va tasta **Ctrl+R**(comanda *Rotate*) = rotire cu 90^0 a segmentului şi apoi se va deplasa segmentul pe poziţia dorită.

- pentru a introduce notaţiile pentru segmentele de scală selectează**Text tool**, trage din mouse o fereastră –text şi tastează valorile numerice, alegând opţiunile*Font* şi *Font Size* dorite din căsuţele de selecţie ce apar pe bara de instrumente Formatting; se iese apoi din modul de selecţie prin clic în afara ferestrei–text şi apoi se deplasează textul în poziţia dorită prin selecţia **Pointer tool** , apoi clic cursorul pe text , mutând astfel textul (deplasarea textului într-o poziţie mai precisă pe desen se poate face cu butoanele *Left,Right,Up,Down* de pe tastatură).

- pentru a scrie denumirea axelor, de exemplu $I_D(mA)$ se procedează astfel: selectează Text tool, trage o fereastră-text şi tastează ID(mA); selectează apoi cu mose-ul litera D şi efectuează clic pe icon-ul subscript X_2 de pe bara Formatting.

Notă : dacă pe bara Formatting nu sunt prezente icon-urile subscript X_2 şi supescript X^2, se vor aduce aici parcurgând paşii următori: 1.Din meniul **View**, clic **Toolbars** şi selectează **Customize**.2.în fereastra ce va apare, clic pe butonul **Commands** şi alege **Format Text** din opţiunile **Categories**.3.Selectează, pe rând, iconurile X_2 şi X^2 aducându-le cu mouse-ul pe bara Formatting(după principiul "drag and drop").

- **Etapa III**:

- trasează cu Line Tool o linie orizontală(vezi III.1.,fig.1.) şitastează cifra 5 în căsuţa – text Angle din cadrul fereastrei **Size& Position Window**(vezi III.2.)

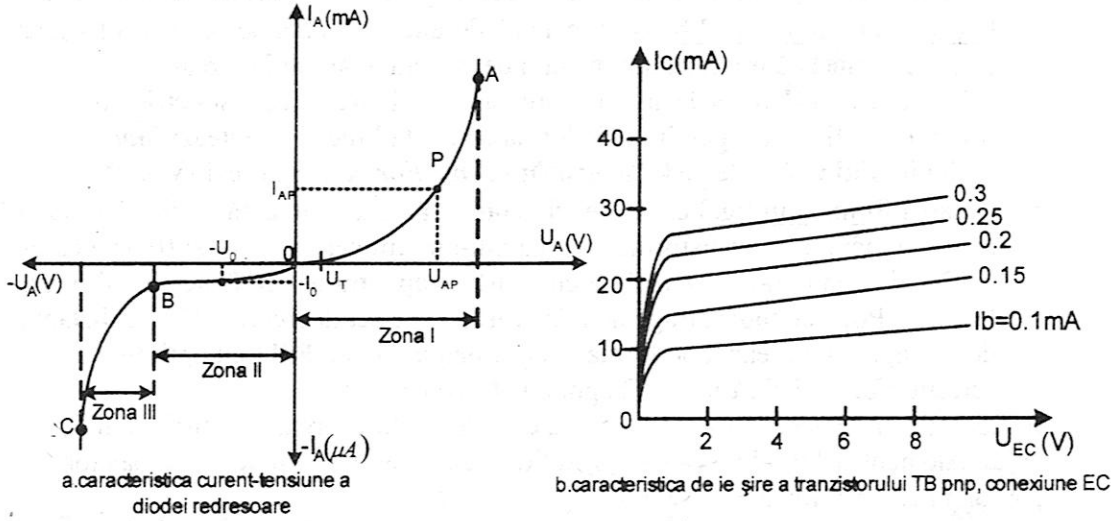
- deselectează segmentul şi trasează din capătul său destart ■ un arc de cerc cu Arc Tool (vezi III.3.);clic apoi pe Pointer Tool, modificând după voie cu indicatorul ↘ al mouse-ului înclinarea arcului de cerc.

- **Etapa IV**

- în mod analog etapei III se vor desena şi celelate forme linie-arc de cerc din desen.
- se introduc apoi notaţiile pentru aceste forme după algoritmul de la etapa II.

2.2.Crearea desenului nr.2.

- Se vor desena cele două caracteristici curent-tensiune din fig.2., folosind practic aceleaşi operaţii de lucru ca la crearea desenului nr.1.



a.caracteristica curent-tensiune a diodei redresoare

b.caracteristica de ie şire a tranzistorului TB pnp, conexiune EC

Fig.2.Reprezentări grafice 2D de desenat fără indicaţii de lucru "pas cu pas".

2.3.Crearea desenului nr.3.

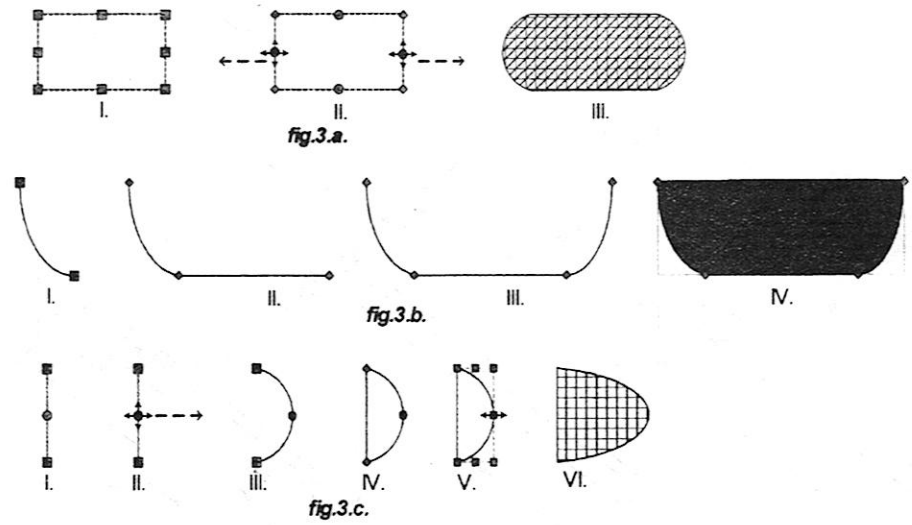


Fig.3.Desenarea unor forme geometrice închise

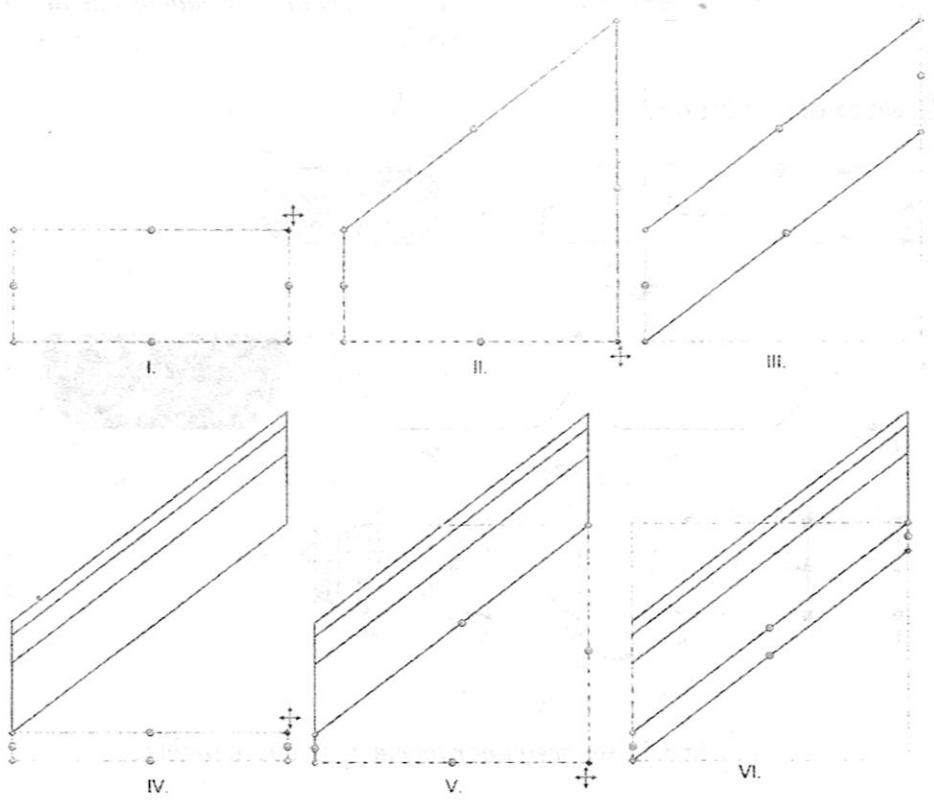
Crearea formei din fig.3.a.: desenează cu **Rectangle Tool** un dreptunghi(vezi I.),apoi selectează **Pencil Tool** ;dă clic pe mânerele de pe laturile verticale (ce devin violete) şi deplaseaz-le în mod simetric (vezi II.); efectuează clic dreapta pe

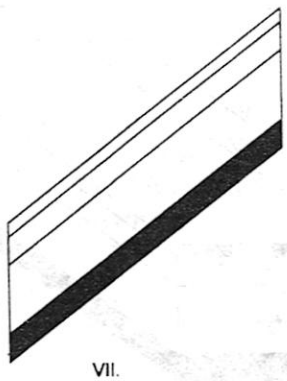
formă cu pointerul , selectează **Format**, clic **Fill** şi alege opţiunile *Color* 1: şi *Pattern* 5: (vezi III.).

Varianta a doua de desenare a formei: după trasarea dreptunghiului, efectuează clic dreapta pe formă, selectează **Format** şi clic **Line**, iar la opţiunile **Round corners** din fereastra **Line** alege *Rounding*: 12mm(0.4375in) apoi clic **OK**; mai departe, pentru pasul III. efectuează aceeaşi operaţii ca la prima variantă de desen.

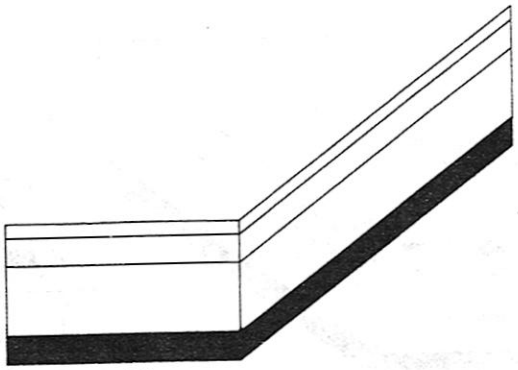
- Crearea formei din fig.3.b.: cu **Arc Tool**, desenează un arc de cerc(vezi I.) şi apoi cu aceeaşi unealtă trasează din punctul de extrem al arcului o dreaptă orizontală(vezi II.), după care în continuare un alt arc de cerc simetric cu primul(vezi III.); în final, închide forma cu o altă linie şi selectează*Black* din opţiunile **Fill Color** de pe bara de instrumente *Formatting*..(vezi IV.).
- Crearea formei din fig.3.c.: cu **Pencil Tool** , trasează o dreaptă verticală (vezi I.) apoi din mânerul ⊙ transformă dreapta într-un semicerc(vezi II. şi III.) pe care-l vei închide unindu-i extremităţile cu o altă dreaptă trasată cu Pencil Tool(vezi IV.);clic **Pointer tool** şi trage de mânerul ◘ de pe semicerc(vezi V.) pe distanţa dorită, apoi clic dreapta pe formă, alege **Format** şi clic **Fill** (cu opţiunile de selecţie *Color :1* şi *Pattern :7*) apoi clic **OK**(vezi V.).

În fig.4. de mai jos sunt prezentate toate etapele de desenare a structurii plan epitaxiale pentru TEC-J cu canal n, însoţite şi de o descriere în detaliu a paşilor parcurşi pentru realizarea desenului.

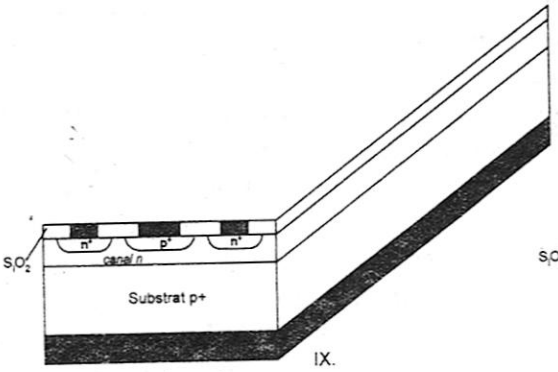




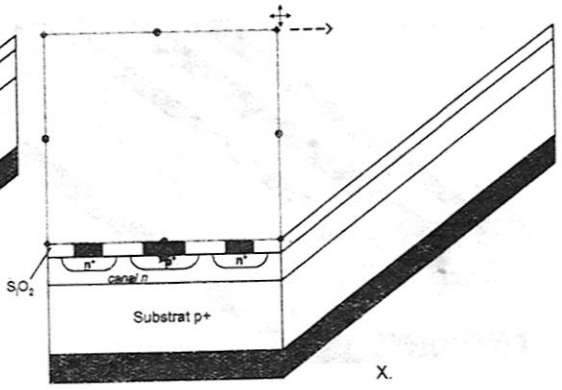
VII.



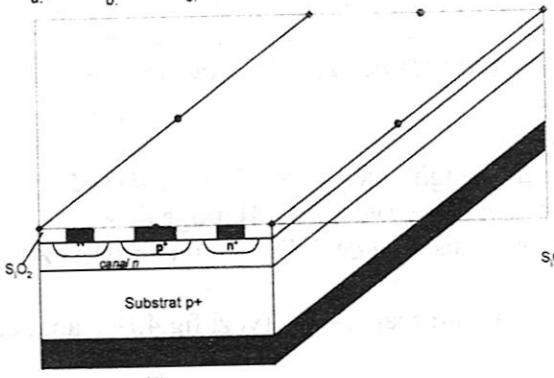
VIII.



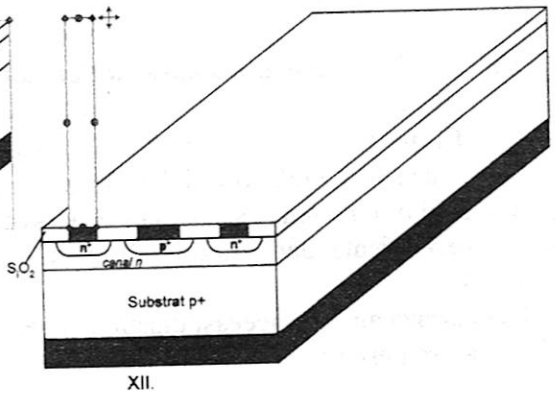
IX.



X.



XI.



XII.

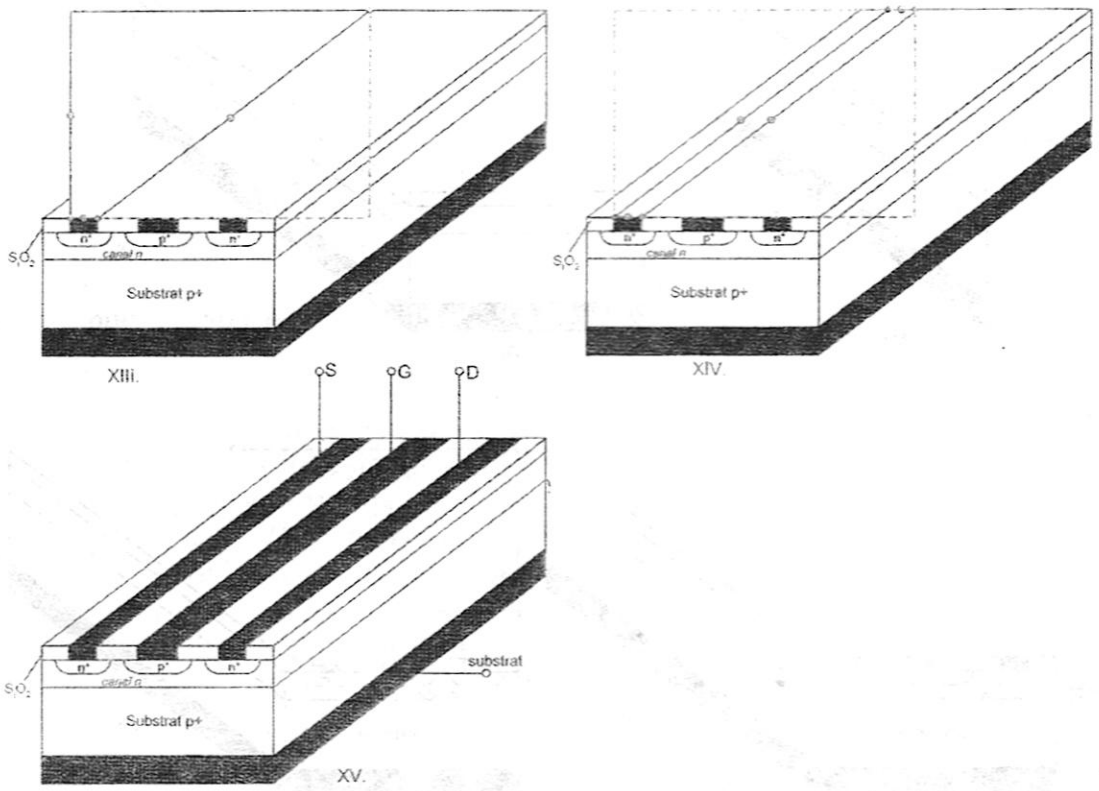


Fig.4.Etapele de desenare a construcției plan-epitaxiale pentru TEC-J cu canal n

- **Etapa I:**

Selectează *Rectangle tool* şi desenează un dreptunghi, alege apoi *Pecil tool* şi dă clic pe vertexul din dreapta – sus încât acesta să devină mov (vezi fig.4.I); trage de acest vertex pe verticală, deplasându-l, de exemplu pe o distanță de 5 diviziuni de grilă(vezi fig.4.II).

Deplasează apoi pe aceeaşi distanță şi vertexul dindreapta – jos (vezi fig.4.III), apoi dă clic în afara desenului.

- **Etapa II:**

Desenează cu *Line tool* două linii paralele cu laturile orizontale, apoi selectează *Rectangle tool* şi desenează un dreptunghi, după care alege*Pencil tool* şi dă clic pe vertex-ul din dreapta-sus(vezi fig.4.IV); deplăsează acest vertex pe verticală şi selectează apoi pe cel de-al doilea vertex(din dreapta-jos) aşa cum se vede în fig.4.V, după care deplasează-l şi pe el în mod simetric(vezi fig.4.VI) .

Selecteză apoi *Black* din opțiunile icon-ului **Fill Color** de pe bara de instrumente Formatting sau efectuează clic-dreapta, alege **Format** şi apoi clic **Fill** după care alege

opțiunile *Color:0* și *Pattern:1*(vezi fig.4.VII); dă apoi clic în afara desenului pentru deselectare.

- **Etapa III:**

Trasează cu *Rectangle tool* un dreptunghi și apoi cu *Line tool* două linii paralele în partea sa de sus(vezi fig.4.VIII); în partea de jos trasează un nou dreptunghi ,alegând pentru el opțiunea *Black* din meniul *Fill Color.*
Folosind din nou *Rectangle tool*, trasează trei dreptunghiuri de culoare neagră(*Fill Color:Black*), simetric plasate unul față de celălalt(vezi fig.4.IX); desenează apoi, parcurgând pașii a.- b.- c.(vezi operațiile de la fig.3.b.), trei jumătăți de elipsă ce se vor plasa și ele în mod simetric pe desen .
Folosind *Text tool*, introdu în desen și notațiile corespunzătoare.

- **Etapa IV:**

Desenează cu *Rectangle tool* un dreptunghi astfel încât colțul său din dreapta-sus să se afle pe aceeași linie imaginară cu extremitatea primului dreptunghi desenat(VII),selectează *Pencil tool* și dă clic pe vertexul de pe colțul pomenit deja(vezi fig.4.X), pe care-l deplasezi pe orizontală până ce se va suprapune peste colțul primului dreptunghi desenat(vezi fig.4.XI); în mod echivalent(pe aceeași distanță)vei deplasa și vertexul din colțul stânga-sus.

- **Etapa V:**

Deasupra primului bloc de culoare neagră desenează un nou dreptunghi cu*Rectangle tool*, apoi efectuează aceleași operații ca la etapa anterioară, deplasând în mod simetric vertexurile sale de sus cu *Pencil tool*(vezi fig.4.XII,XIII,XIX), alegând apoi opțiunea *Black* din meniul *Fill Color.*Tastează apoi Ctrl+D pentru duplicarea acestui bloc , ce se va poziționa deasupra celeilalte zone n^+ apoi trasează un alt dreptunghi deasupra blocului negru de pe mijloc, deplasându-i și lui în mod simetric vertex-urile.
Pentru desenarea terminalelor, selectează*Line tool* ,desenează o linie ,dă clic- dreapta și alege Format , apoi Line...; din opțiunile *Line ends* ale ferestrei apărute alege **20:** pentru *Begin:* sau *End:* și **Medium** pentru *Begin Size* sau *End Size.*

2.5.Crearea desenului nr.5.

Se vor desena ansamblurile geometrice din fig.5 și fig.6., folosind operații prezentate la crearea desenelor din fig.3. și fig.4.

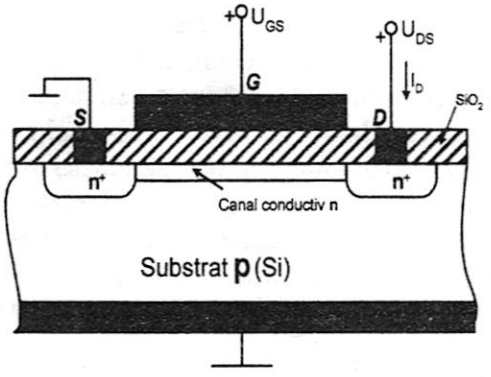


Fig.5. Structura în secțiune a TEC-MOS cu canal n

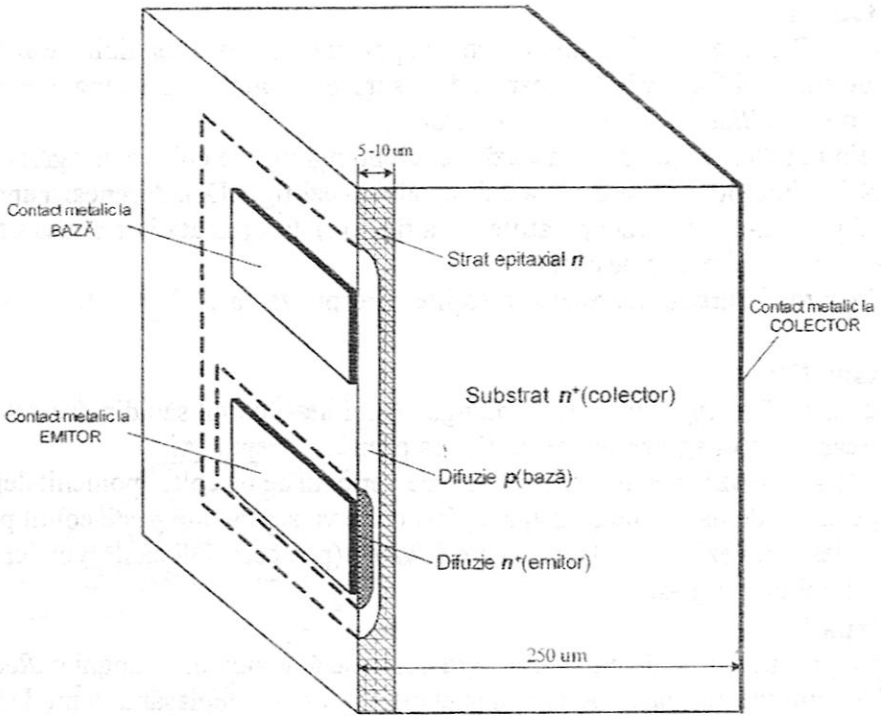


Fig.6.Tranzistor planar cu Si npn realizat prin difuziune şi epitaxie

LECȚIA 3:DESENAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE SIMPLE ŞI CREAREA UNOR NOI FORME(MASTERS) ATAŞATE UNEI NOI BIBLIOTECI(STENCIL)

SCOPUL LECȚIEI:Învățarea modului de folosire al ferestrei *Search for*: la căutarea formelor necesare într-un desen , modul de editare al acestora, modul de creare a unor noi forme sub formă de masters din cadrul unui nou stencil şi conversia unei forme importate din alt program(Capture) într-o formă Visio.

Lansează programul Microsoft Visio parcurgând aceleaşi etape 1., 2., 3., ca la începutul lecției 2.

Din meniul File al paginii de desen, selectează Stencil şi apoi clic Open Stencil. În fereastra Open Stencil ce va apare, efectuează dublu-clic pe folderul Electrical Engineering, apoi tastează Ctrl+A pentru selecția tuturor bibliotecilor(stencils) corespunzătoare acestui folder şi în final clic Open; se va deschide în partea stângă a paginii de lucru o fereastră *Shapes* cu toate bibliotecile asociate categoriei de desen Electrical Engineering ,incluzând colecții individuale de simboluri(shapes) .

Notă: Dacă doreşti să deschizi doar un anumit stencil al categoriei de desenmai sus amintite, parcurge paşii:clic pe butonul de derulare al meniului Open Stencil din bara de instrumente Standard, clic pe folderul Electrical Engineeering , şi apoi clic pe stencilul dorit ce se va deschide apoi în partea stângă a paginii de desen, tot într-o fereastră Shapes.

3.1. Desenarea schemei electronice nr.1.

Paşi de lucru:

1. Efectuează clic pe icon-ul „Transformer and Windings" asociat stencil-ului pentru derularea formelor ce le conține, apoi „trage" în pagina de desen (pe principiul *drag and drop*")simbolul ⇔ shape" Transformer"(transformator). În mod analog, se vor aduce pe pagina de lucru simbolul „Diode" din stencil-ul „Semiconductors and Electron Tubes" şi simbolurile „Capacitor" şi „Ground" din stencil-ul „Fundamental Items" .
2. A doua variantă de aducere a simbolurilor mai sus amintite în pagina de desen o constituie folosirea icon-ului de operare **Find Shape** din bara Standard astfel:

- închide fereastra Shapes, apoi clic pe icon-ul Find Shape⇒ fereastra Find Shape;tastează în căsuța text Search for: cuvântul *transformer*, bifând opțiunea"Any of these words"şi clic apoi pe butonul Go.După puțin timp, vor apare în fereastrătoate simbolurile ce includ în nume cuvântul transformer, printre care şi simbolul dorit ,ce va fi adus pe pagină ca la pasul de lucru 1.În mod analog, se pot aduce în desen şi celelalte simboluri, tastând în căsuța Search for: numele lor(capacitor, ground)şi clic Go.

În fig.7. sunt prezentate numele sub care se găsesc, cu ajutorul opțiunii *Search for:* din fereastra *Find Shape,* simbolurile uzulale folosite în electronică.

În fig.8 este prezentat modul de editare a simbolurilor(formelor) adaugate în paginăla pasul 1.,iar în fig.9. etapele de desenare a schemei electronice nr.1.

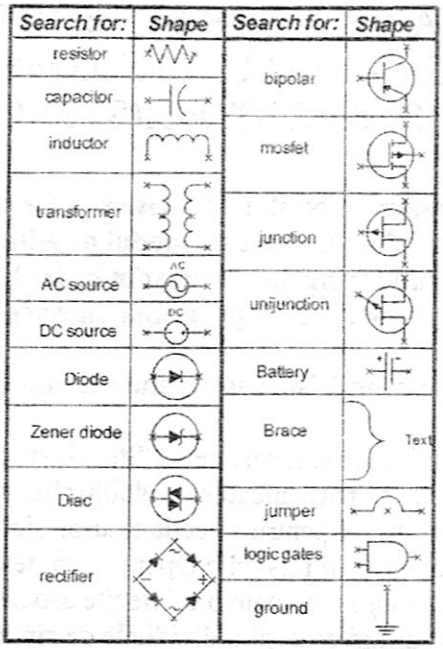


Fig.7. Nume de căutare prin operația Find Sahape a unor simboluri electronice de bază

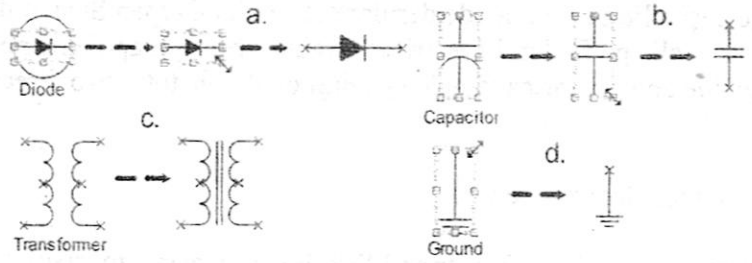


Fig.8. Editarea simbolurilor electronice corespunzătoare schemei nr.1.

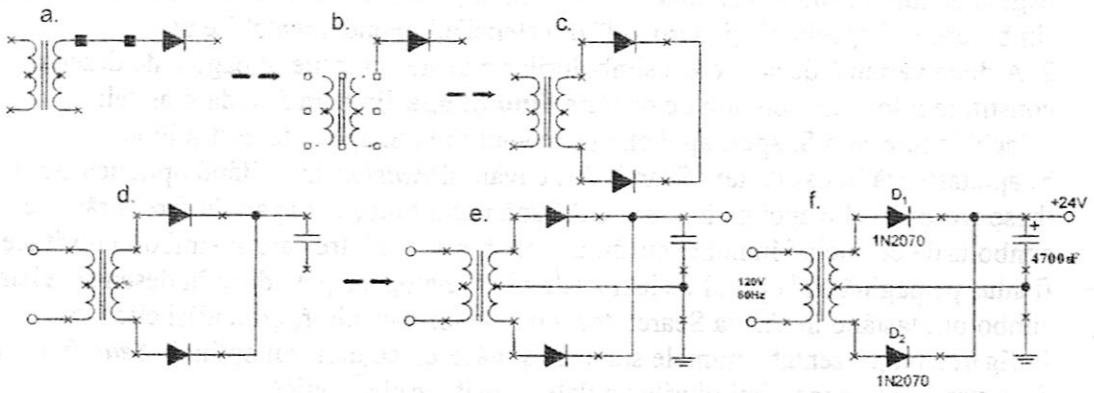


Fig.9. Etapele de desenare a schemei electronice nr.1.: un redresor monofazat bialternanță cu priză mediană(f)

3.Editarea simbolurilor electronice ,conform fig.8, se va face astfel:
- selectează cu Pointer Tool simbolul Transformer, dă clic dreapta şi apoi clic *Set Transformer Properties* ; va apare fereastra Custom Properties, unde vei alege *Magnetic Core* în căsuţa de selecţie *Core:* , *None* în căsuţa de selecţie *Ajustable:* şi clic OK.(vezi fig.8.c.)
- selectează cu Pointer Tool simbolul Diode, dă clic dreapta şi apoi clic Hide Envelope. În mod de selecţie, trage din mouse spre exterior de unul din mânerelede selecţie (vezi fig.8.a.) pentru a mări după preferinţă simbolul diodei.
- selectează cu Pointer Tool simbolul Capacitor, dă clic dreapta şi apoi clic *Show Alternate Simbol* ;trage din mouse spre interior de unul din mânerele de selecţie(vezi 8.b.)
4.Conexiunile dintre forme se fac după cum urmează:
- Se unesc două din punctele de conexiune **x** ale transformatorului şi diodei(vezi fig.9.a.)printr-o linie trasată cu Line tool; se va observa că punctele de extrem ale liniei ⊠, ⊞ devin violete, ceea ce însemnă că formele unite astfel au căpătat proprietatea "glue":transformatorul se va deplasa aşa cum se vede în fig.9.b., rămânândunit prin linie cu dioda.
- selectează cu Pointer Tool simbolul diodei , apoi tastează Ctrl+D pentru duplicarea simbolului; conectează apoi în schemă a doua diodă ca în fig.9.c, cu Line Tool.
- din punctul de conexiune stânga-sus al transformatorului , trasează o linie orizontală, clic-dreapta din mouse, alege Format şi clic Line…; în fereastra Line ce apare alege opţiunea 20: pentru End:, respectiv Medium pentru End Size şi în final clic OK.
În mod analog se trasează acelaşi tip de linie şi în punctul de conexiune stânga-jos.
- din punctul de conexiune de sus al condensatorului(vezi fig.9d.) trage o linie orizontală, clic-dreapta → Format → Line… şi alege opţiunea 10: pentru End:, respectiv Medium pentru End Size.
Notă: Aceeaşi operaţie de mai sus se poate face mai direct,în două moduri:1.Alegând din meniul de opţiuni **Line Ends** al barei Standard (după trasarea liniei),modelul —• (clic More Line Ends pentru a alege alte tipuri de terminale, de mărimi diferite de cele standard).2.Tastează numele Terminal în fereastra-text Search for: trage în pagina de desen forma respectivă(o), apoi alege pentru ea opţiunea Fill Color-Black.
- Completează schema şi cu restul de conexiuni, aşa cum se vede în fig.9.d şi e., introducând şi formele - text cu unealta Text tool.

3.2.Desenarea schemei electronice nr.2 *(din fig.11.)*.

Paşi de lucru:
1.Folosind operaţia *Find Shape*, adu în pagina de desen simbolurile(formele) ce corespund următoarelor denumiri(vezi fig.7.): *bipolar, resistor,capacitor,ground,battery.*
2.Selectează simbolul *bipolar* cu Pointer Tool(vezi fig.10.I), clic-dreapta şi apoi clic „*Set to PNP*"(fig.10.II);tot în mod de selecţie al formei, clic-dreapta, alege Shape şi clic Flip Vertical.(fig.10.III), apoi clic Rotation Tool şi roteşte spre stânga forma până la poziţia din fig.10.IV.

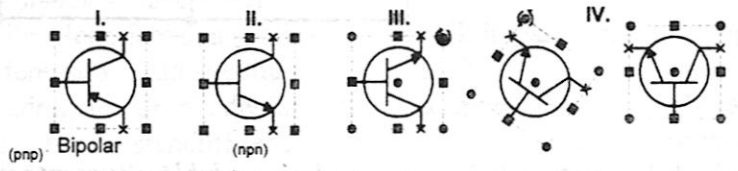


Fig.10.Editarea formei ***Bipolar*** *pentru schema electronică nr.2.*

3.Desenează cu Line Tool conexiunile dintre formele aduse pe pagină, iar cu Text Tool introdu formele-text corespunzătoare.

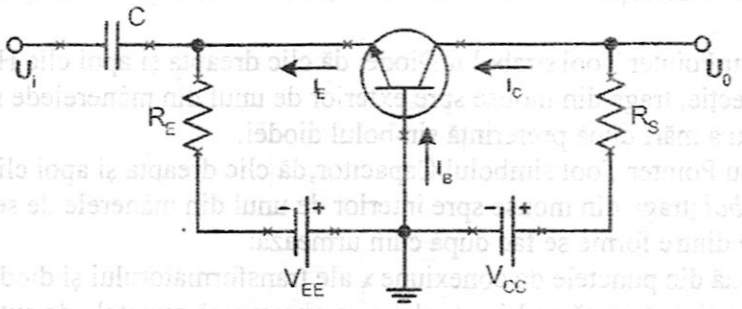


Fig.11.Schema electronică nr.2: circuit amplificator, conexiune Bază Comună cu TB npn

3.3.Desenarea schemelor electronice nr.3 şi 4.

În fig.12 şi fig.13 sunt prezentate schemele electronice ce se vor desena, efectuînd aceleaşi operaţii de lucru ca la schemele nr.1 şi 2.

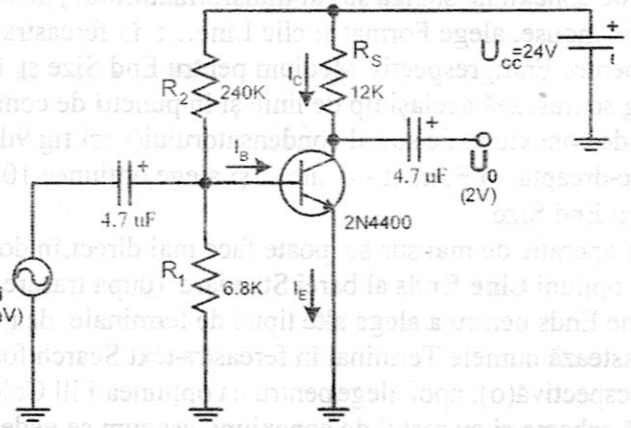


Fig.12. Schema electronică nr.3.:Circuit amplificator, conexiunea Emitor Comun cu TB npn.

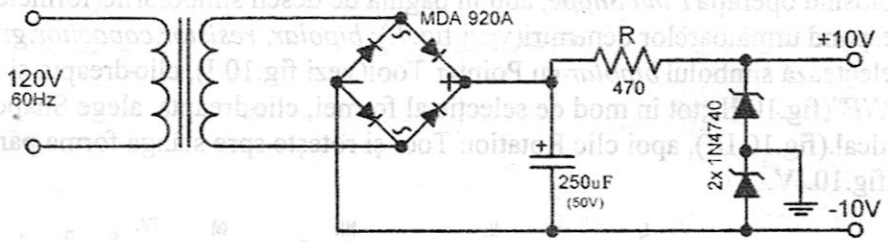


Fig.13. *Schema electronică nr.4:Circuit de redresare dublă alternanţă în punte şi de stabilizare(cu stabilizator parametric) ± 10V*

3.4.Crearea noilor forme ca „masters"ataşate unei noi biblioteci(stencil)

3.4.1.Crearea noii forme „bobină"

1. Alege opţiunea 400% pentru Zoom-ul paginii de desen şi cu Line Tool trasează o linie orizontală de 4 mm(vezi fig.14.I).2.Selctează Pencil Tool şi clic pe mânerul central al liniei(vezi II.), deplasând-ul pe verticală 2 mm până ce dreapta devine semicerc(vezi III.). 3.Tastează Ctrl+D de trei ori în modul de selecţie al semicercului, alipind cele trei duplicate de primul semicerc(vezi IV.,V.)4.Desenează la capete 2 semente verticale, ce vor fi terminalele formei create; Selectează Connection Point Tool, clic pe primul terminal(pentru selectare) şi ţinând apăsată tasta Ctrl, clic indicatorul ✧ al mouse-ului pe extremitatea terminalului, rezultând aici un punct de conexiune x .

În mod analog, adaugă un punct de conexiune şi celui de-al doilea terminal(vezi VI.) 4.Selectează din mouse toate componentele noii forme create(*bobina*), dă clic-dreapta, alege Shape şi clic Group.

3.4.2.Crearea formei „dioda Zener"

1.Desenează cu Line Tool un triunghi echilateral din trei liniiunite una după alta, apoi alege Black din opţiunile meniului Fill Color(vezi I. în fig.14.)

2.Clic în afara desenului pentru deselectare, apoi trasează din vârful triunghiului cu Line Tool o nouă formă, incluzând 2 linii(vezi II.)3.Cu aceeaşi unealtă trasează terminalele, cărora le vei ataşa punctele de conexiune x , apoi repetă pasul 4.de la subpunctul anterior.

3.4.3.Crearea formelor"tiristorul", „triacul", temporizatorul 555"fotorezistorul ş.a.m.d

Celelalte şase forme(vezi fig.14) se desenează la fel ca şi cele anterioare, tot la Zoom 400% al paginii de desen şi parcurgând aceiaşi paşi delucru.

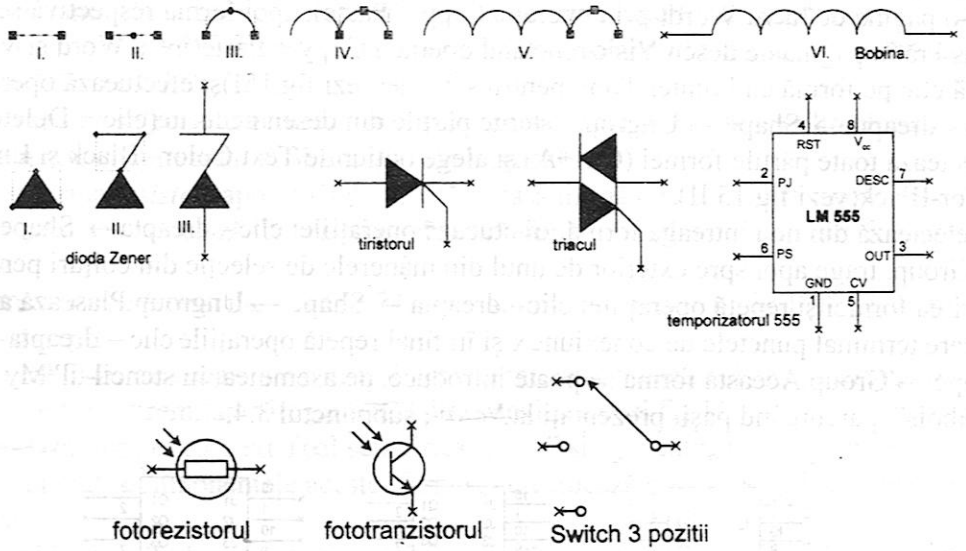


Fig.14.Crearea de noi forme, folosite ca masters într-o nouă bibliotecă(stencil)

Crearea noului Stencil se face astfel:

1.Din meniul File, alege Stencils şi clic New Stencil; în partea stângă a paginii de desen se va deschide fereastra goală şi editabilă „Stencil 2".

2.Pe principiul „drag and drop", deplasează, de exemplu, forma*bobină* desenată anterior în spaţiul verde al noului stencil(Stencil 2).Forma va apare aici sub forma unui icon cu numele „*Master.0,1,2..*"; redenumirea masterul-ui se poate face în două feluri:

- dă dublu-clic pe căsuţa-nume , tastează noua denumire „Bobina" şi clic pe tasta Enter.

- clic pe căsuța-nume, clic-dreapta și selectează Master Properties, rezultând o fereastră în care se pot introduce date suplimentare de identificare a masterului nou creat .
3.Deplasează în spațiul Stencil 2 și celelate patru forme desenate anterior, tasând următoarele nume: dioda Zener, tiristorul, triacul, temporizatorul 555 pentru noile masters asociate formelor respective.
4. Noul *stencil* se va salva în final astfel:dă clic pe butonul x de închidere a ferestrei-stencil și clic Yes în ferestra-întrebare *Save Changes...*; se va deschide fereastra *Save As..*, unde vei alege opțiunea Stencil din căsuța de selecție Save As Type, iar în căsuța text File Name vei tasta, de exemplu, *My new symbols.*
Locația(directorul) în care se salvează stencil-ul va fi: System(C:)→Program Files→Microsoft Office→Visio10→1033→Solutions→Electrical Engineering .
După stabilirea locației, clic Yes în fereastra Save As.
Notă: Pentru a crea noi masters în stencilul *My new symbols* se parcurg pașii:
- se deschide stencilul respectiv(localizat în foderul Electrical Engineering), apoi noile forme din pagina de desen se introduc în spațiul ferestrei -stencil *My new symbols* ,bifând *Yes* la întrebarea legată de deschiderea editării stencil-ului ; se redenumesc după dorință noile masters asociate formelor.
- dă clic pe butonul x de închidere a ferestrei-stencil și clic Yes în ferestra-întrebare *Save Changes...?*.

3.5.Importarea unei forme dintr-o bibliotecă a programului Capture și conversia sa într-un master Visio

1.Se copiază o formă , de exemplu circuitul integrat *40193* din pagina de desen Orcad într-o pagină de lucru Word(prin operația Copy + Paste), apoi forma respectivă se transferă în pagina de desen Visio repetând operația Copy + Paste(între Word și Visio).
2.Dă clic pe formă cu Pointer Tool, pentru selecție(vezi fig.15I)și efectuează operațiile: clic – dreapta→ Shape →Ungroup; șterge părțile din desen nedorite(clic + Delete), apoi selectează toate părțile formei (Ctrl+A) și alege opțiunile Text Color– Black și Line Color-Black(vezi fig.15.II).
3.Selectează din nou întreaga formă, efectuează operațiile: clic – dreapta→ Shape →Group, trage apoi spre exterior de unul din mânerele de selecție din colțuri pentru mărirea formei și repetă operațiile: clic– dreapta→ Shape →Ungroup.Plasează apoi pe fiecare terminal punctele de conexiune x și în final repetă operațiile clic – dreapta→ Shape →Group.Această formă se poate introduce, de asemenea, în stencil-ul"My new symbols", parcurgând pașii prezentați la *Notă:* , subpunctul 3.4.

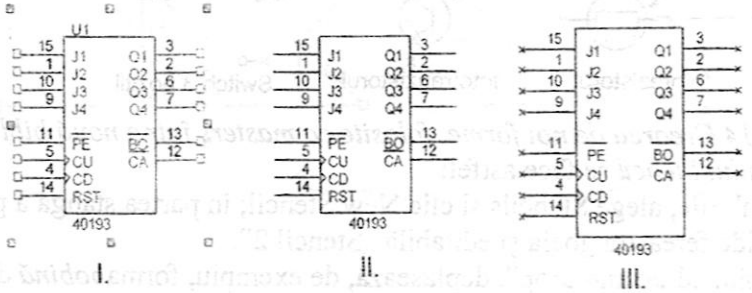


Fig15.Importarea unui desen în format"Picture" din Orcad și conversia, apoi editarea sa în format Visio.

LECȚIA 4: DESENAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE COMPLEXE(1)

SCOPUL LECȚIEI:Însușirea modului în care noi forme electronice se supun unor operații de editare și conectare, folosirea propriilor masters create la lecția anterioră și completarea stencil-ului propriu cu noi masters.

4.1. Desenarea schemei electronice nr.5.

Etape de lucru:

4.1.1.Aducerea tuturor formelor de desen în pagina de lucru și editarea lor

- Clic pe butonul de derulare al meniului Open Stencil , alege Electrical Engineering și clic pe icon-ul stencil „my new symbols", de unde aduci în pagină forma*temporizatorul 555*(vezi fig.16)

- clic pe meniul de operare Find Shape , tastează numele*resistor* în fereastra-text Search for: și adu în pagină simbolul respectiv; dă clic-dreapta(în mod de selecție al formei) și clic „Show AlternateSymbol", apoi trage de de unul din mânerele de selecție pentru mărirea formei.Crează apoi , tastând Ctrl+D pe forma finală*resistor* selectată, un duplicat supus editării astfel: dă clic – dreapta și bifează Potentiometer

- tastează numele *diode* și *capacitor* în fereastra Search for: , adăugând apoi în pagină simbolurile corespunzătoare și editându-le ca în schema electronică nr.1 de la lecția 2.

- tastează numele *brace* în fereastra-text amintită, trage în pagină simbolul-acoladă respectiv, și tastează Ctrl+D de 2 ori; dă dublu–clic pe „Text"și clic tasta Delete, apoi trage spre interior de mânerul vertical de selecție, rezultând forma din fig.16.

- tastează *bipolar* în fereastra – text , trage în pagină simbolul respectiv, dă clic – dreapta și alege" Set To NPN".

Tot în mod de selecție, efectuează operațiile:clic-dreapta → Shape → Flip Horizontal, apoi din nou clic-dreapta → Shape → Flip Vertical.

-clic pe forma *resistor*, apoi ținând apăsată tasta Shift dă clic și pe forma*potentiometer* (dublă selecție) ; tastează Ctrl+D și deplasează duplicatul (din două forme) în poziția din fig.16.

-pentru *crearea formei* numită *LM 741*(vezi simbolul complet în fig.17) *ca master*, se parcurg pașii:

1.Cu Line Tool desenează un triunghi echilateral, apoi trasează și cele 5 terminale, cărora le vei ataşa la extremități câte nu punct de conexiune(vezi fig.16).

2. Ataşează formei cu Text Tool semnificațiile"+" și „-„ pentru intrări, apoi selectează cu mouse-ul toate componentele acestei forme și efectuează operațiile: clic-dreapta → Shape → Group.

3.Deschide stencil-ul „my new symbols", trage forma de mai sus în spațiul său verde și clic *Yes* la întrebarea *...edit the stencil...?*; denumeşte noul master *AO* (amplificator operațional), apoi închide fereastra Stencil(clic Yes la întrebarea*Save the changes...?*).

Notă: cu ajutorul operației Ctrl+R aplicată fiecărei forme în parte , acestea vor ajunge la poziția din schema electronică arătată în fig.16.

4.1.2.Conectarea formelor editate la punctul anterior se va face, aşa cum se vede în fig.17, unde este prezentată schema electronică nr.5.

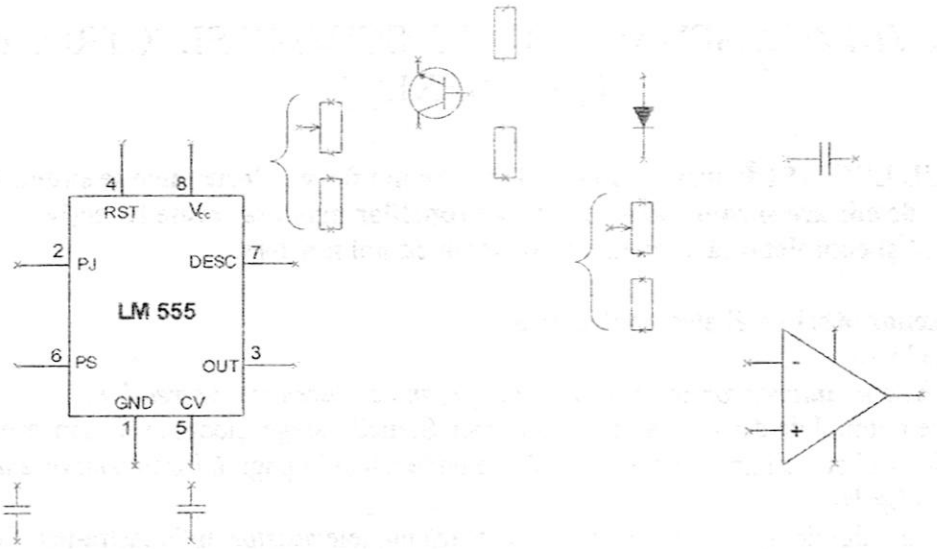


Fig.16. Aducerea in pagina de desen si editàrea formelor schemei electronice nr.5

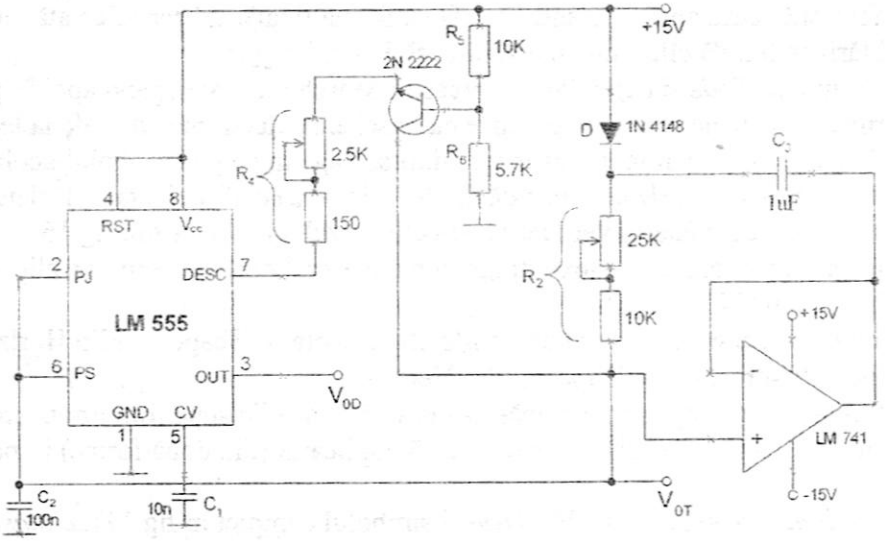


Fig.17. Schema electronică nr.5:Generator de semnal triunghiular si dreptunghiular cu LM 555

4.2.Desenarea schemei electronice nr.6.

*4.2.1.*Pentru aducerea formelor de desen în pagina de lucru, tastează în fereastra*Search for:* corespunzătoare meniului de operare *Find Shape* următoarele denumiri: resistor, capacitor, Zener diode, speaker, Darlington, mosfet.

4.2.2.Editarea formelor de desen

- *resistor*: selectează –l cu Pointer Tool, clic-dreapta şi clic „Show Alternate Simbol".
- *capacitor*: selectează-l cu Pointer Tool, clic-dreapta şi clic „Show Alternate Simbol", apoi scrie cu Text Tool notaţia"+" pe unul dintre terminale(vezi fig.18) şi clic pe simbolul capacitor, ţinând apăsată tasta Shift⇒ selecţia ambelor forme.Efectuează apoi operaţiile: clic-dreapta → Shape → Group, apoi tastează Ctrl+D de 4 ori.

- *Zener diode*: dă clic-dreapta pe forma selectată şi clic Hide Envelope, apoi din nou clic-dreapta → Shape → Flip Horizontal; tastează Ctrl+D, iar pe duplicatul selectat Ctrl+R.
- *Darlington*:dă clic-dreapta şi clic „Set To NPN".
- *MOSFET*: dă clic-dreapta , clic *Configure MOSFET...* şi modifică următoarele opţiuni din fereastra Custom Properties: Channel:*N-Type*, Substrate Connection: *Internal.*
Notă: fiecare din formele editate mai sus va fi mărită trăgând spre exterior de unul din mânerele de selecţie din colţuri(vezi dimensiunile formelor în raport cu grila paginii de desen din fig.18).

În final, după realizarea tuturor conexiunilor între forme şi introducerea notaţiilor-text corespunzătoare, selectează prin Ctrl+A întreaga schemă şi alege*Line Weight 5* din meniul de opţiuni Line Weight al barei Formatting.

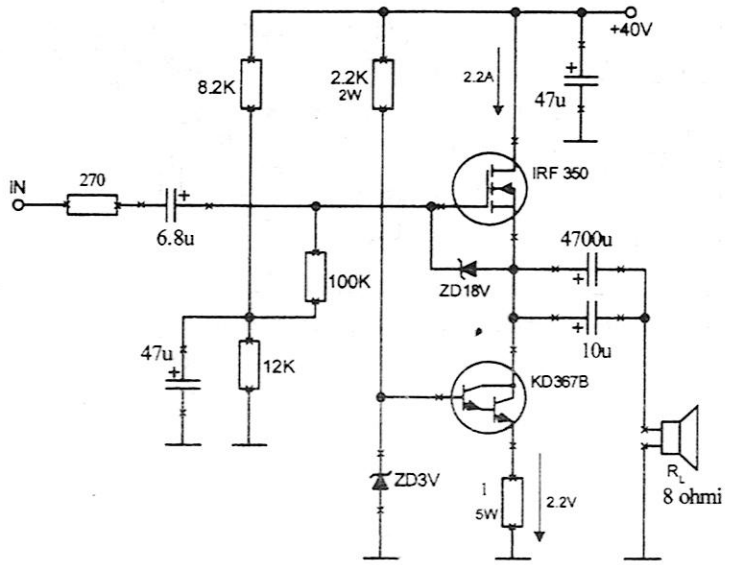


Fig.18.Schema electronică nr.6: Etaj de putere cu TEC-MOS (canal n) în conexiune DC

4.3.Desenarea schemei electronice nr.7

Pentru desenarea schemei din figura de mai jos, se vor folosi două din formele-masters create la lecţia 3, subpunctul 3.4.: „dioda Zener" şi „Switch 3 poziţii"(din stencil-ul *my new symbols*); pentru aducerea în desen a formei notată BF 245, vezi fig.7.

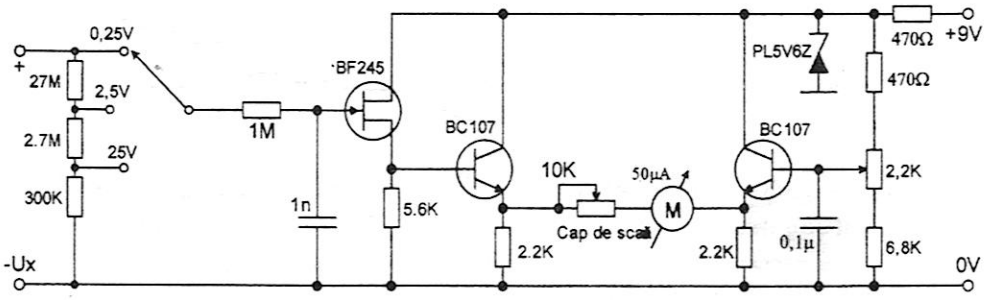


Fig.19.Schema electronică nr.7: Voltmetru electronic de curent continuu

4.4.Desenarea schemei electronice nr.8

Folosind de asemenea trei masters din stencil-ul *my new symbols* şi alte forme prezentate după nume în fig.7, desenează schema de mai jos.

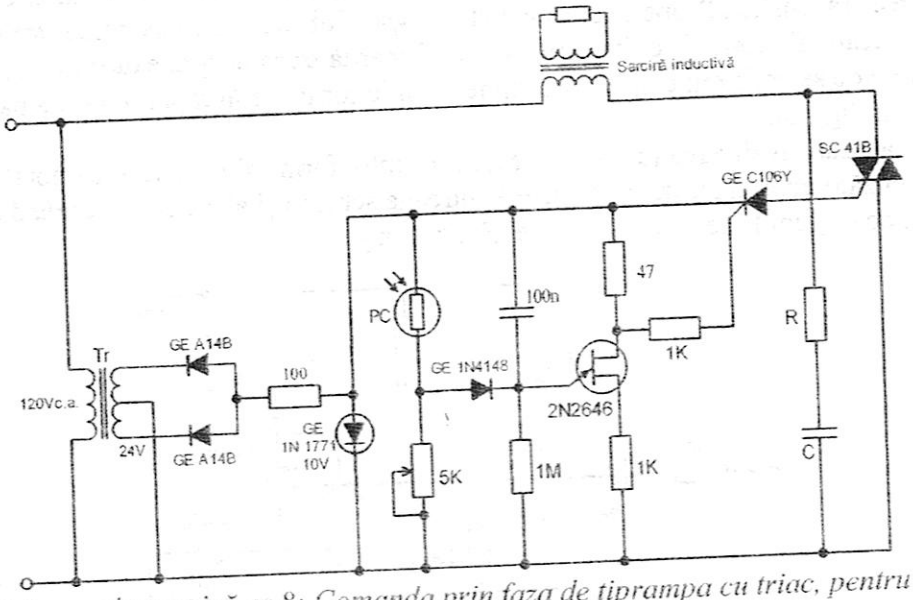


Fig.20.Schema electronică nr.8: Comanda prin faza de tiprampa cu triac, pentru sarcini inductive.

LECȚIA 5: DESENAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE COMPLEXE(2)

SCOPUL LECȚIEI: învățarea modului de folosire în desen al opțiunilor ferestrei meniu Custom Properties cu privire la porți logice specificeidentificarea situațiilor de utilizare a comenzii Ctrl+D în cadrul unui desen complex

Pentru început, se vor modifica setările paginii de lucru astfel:
1.Din meniul File, alege Page Setup apoi dă clic pe butonul Print Setup al ferestrei Page Setup.2.Alege în fereastră *Paper Size: Letter* şi bifează opțiunea *Portrait* pentru *Paper Orientation*.3.Clic pe butonul Page Setup şi bifează opțiunea*Same as printer paper size* pentru *Page Size*.4.Clic OK.

5.1.Desenarea schemei electronice nr.9

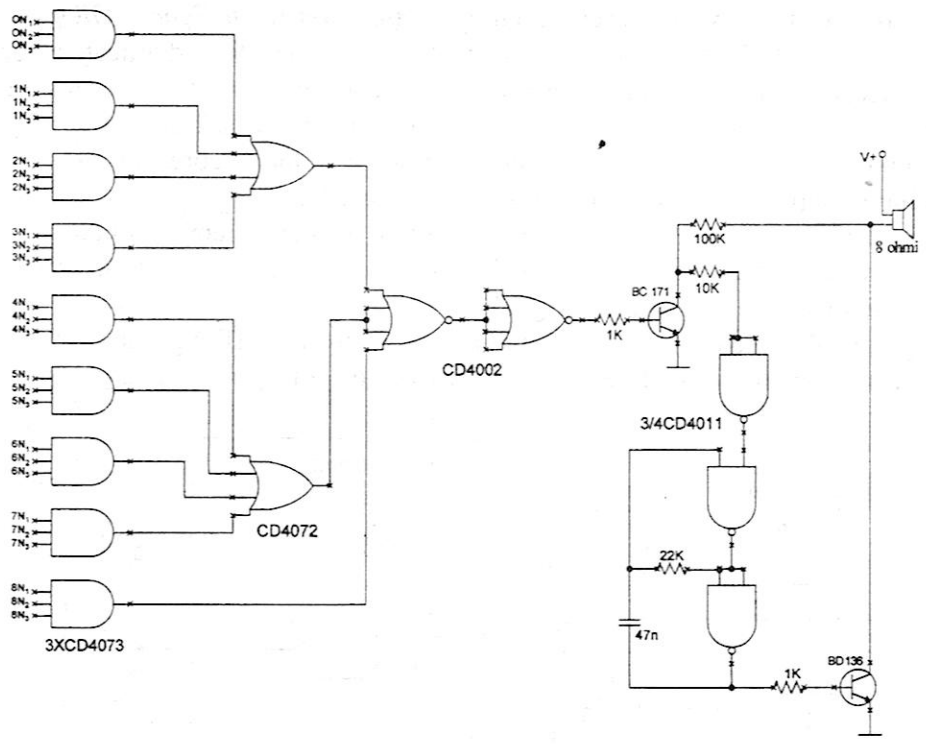


Fig21. Schema electronică nr 9: Circuit de identitate pentru simulatorul de Jackpot

Paşi de lucru:
- În fereastra *Search for:* corespunzătoare meniului de operare *Find Shape* , tastează numele *logic gates* şi trage în pagina de desen simbolul corespunzător denumirii *logic gates 2* .Dă apoi clic-dreapta pe forma selectată şi clic Configure Logic Gate…;
în fereastra Custom Properties, alege *Gate Type: AND* şi *No.of Inputs:3* , apoi clic OK.
Trage apoi de unul din mânerele de selecție spre exteriorpentru mărirea formei şi clic Ctrl+D de 8 ori, aşezând duplicatele de poartă logică unul sub altul(vezi fig.21).

Notă: Operația efectuată asupra unei porți selectate:clic-dreapta → Configure Logic Gate..duce la același rezultat ca operația:File → Custom Properties...,și anume apariția ferestrei Custom Properties.

- Selectează una din cele nouă porți și clic Ctrl+D; dă clic-dreapta și clic Configure Logic Gate… pe noul duplicat, alegând opțiunile *Gate Type:OR* și *No. of Inputs:4* în fereastra Custom Properties și clic OK.Clic apoi Ctrl+D pe poarta selectată NOR, aducând o poartă NOR duplicat lângă prima.
- Selectează din nou o poartă oarecare, tastează Ctrl+D , alege opțiunile *Gate Type:NAND* și *No. of Inputs:2* în fereastra Custom Properties, apoi tastează Ctrl+R ,după care Ctrl+D de două ori.
- Trage în pagina de desen și celelalte forme cu ajutorul ferestrei Search for:(bipolar, resistor,capacitor,speaker) ,după care realizează conexiunile între forme așa cumse vede în fig.21.

5.2.Desenarea schemei electronice nr.10

Pași de lucru:

- În fereastra *Search for:* tastează numele *logic gates* și trage în pagina de desen simbolul corespunzător denumirii *logic gates 2* .Dă apoi clic-dreapta pe forma selectată și clic Configure Logic Gate…;în fereastra Custom Properties, alege *Gate Type: XOR* și *No.of Inputs:2* , apoi clic OK.Tastează apoi Ctrl+D de 2 ori, creând astfel 2 duplicate a porții XOR. Selectează apoi una din porți, dă clic-dreapta, clic Configure Logic Gate… și alege *Gate Type: NAND* și *No.of Inputs:2* .Tastează apoi Ctrl+D de 2 ori.
- tastează numele *inverter* în ferestra Search for: și trage simbolul corespunzător în pagina de lucru, după care mărește forma respectivă(vezi fig.22).
- Introdu în fereastra Search for: numele *SPDT*, adu în pagina de lucru simbolul respectiv, mărește-i forma, tastează Ctrl+R de 2 ori și apoi Ctrl+D de 3 ori, așezând cele patru comutatoare așa cum se vede în fig.22.
- Trage în pagina de desen și restul formelor, cu numele:resistor,LED,ground, apoi realizează toate conexiunile și atașează formelor notațiile corespunzătoare.

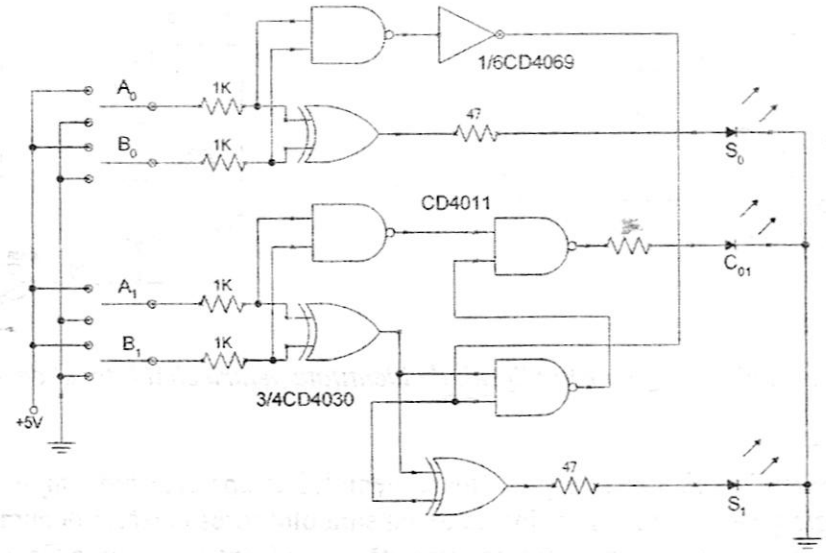


Fig.21.Schema electronică nr.10:Sumatorul paralel de 2 biți

5.3.Desenarea schemelor electronice nr.11 şi 12

În figurile 22.şi 23. sunt prezentate două scheme electronice de desenat, cu parcurgerea unor paşi de lucru asemănători cu cei de la subpunctele 5.1. şi 5.2.

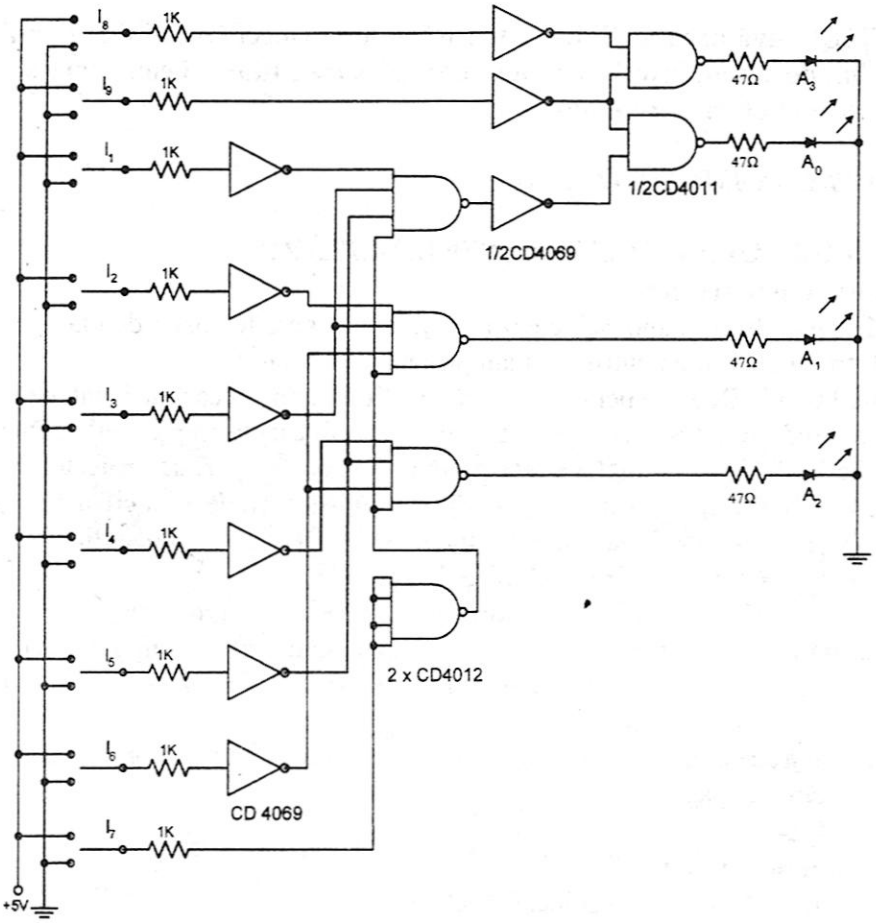


Fig.22. Schema electronica nr.11:Codificatorul zecimal-binar

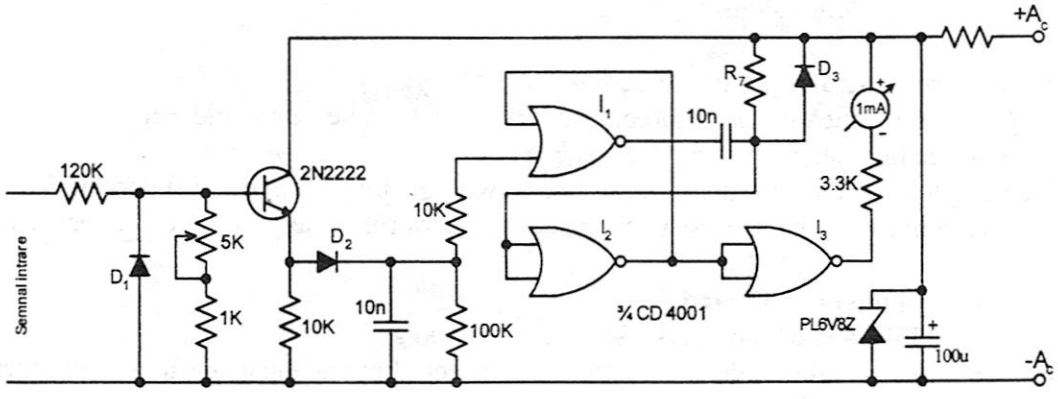


Fig.23.Schema electronică nr.23:Tahometru

II. PROGRAMUL ORCAD CAPTURE 9.2.

LECȚIA 6: CREAREA UNUI PROIECT ORCAD CAPTURE

SCOPUL LECȚIEI: învățarea modului de lucru într-un proiect Orcad și a modului de setare al paginii de desen, însușirea modului de plasare,editare și conectare a diverselor părți și simboluri într-un desen.

6.1.LANSAREA PROGRAMULUI ORCAD

6.1.1.CREAREA DE NOI PROIECTE, DESENE, LIBRĂRII

- **Crearea unui nou proiect**

1.Din meniul **File**, alege **New** și apoi selectează **Project**; va apare fereastra de dialog **New Project**.2.Introdu un nume pentru noul tău proiect în căsuța– text **Name**.3.Folosește butonul **Browse** pentru a selecta un alt director în care să-ți salvezi proiectul decât cel predefinit.4.Selectează un tip de proiect in casuța-grup **Create a New Project Using**, și clic **OK**.Programul **Capture** oferă următoarele tipuri de proiecte:
- *Analog or mixed A/D*: selectat în cazul în care dorești să folosești desenul creat cu progamul *PSpice*(simularea funcționării circuitului desenat).Bifează apoi una din opțiunile corespunzătoare ferestrei Create PSpice Project și clic OK.
- *PC Board Wizard*: selectat în cazul în care dorești să folosești desenul creat cu programul *Layout*(proiectarea cablajului imprimat corespunzător circuitului desenat). Bifează apoi(sau nu)opțiunea oferită în fereastra **PCB Project Wizard**, clic pe butonul *Next*, selectează librăriile dorite pentru proiect și clic *Finish*.
- *Schematic*: selectează acest tip dacă dorești să creezi un proiect simplu, conținând doar fișiere de desen(schematic: page)

- **Crearea unui nou desen**

1. Din meniul **File**, alege **New** și apoi selectează **Design**.
2. Se va deschide desenul într-un nou director de proiect PCB și va apare o nouă pagină de desen.Prima dată când salvezi un nou desen, va apare căsuța de dialog **Save As**, oferind posibilitatea de a specifica o locație pentru proiect și înlocuirea numelui proiectului, nume oferit automat de program.

- **Crearea unei noi pagini de desen(schematic page)**

1.Clic pe butonul – meniu **File** al directorului de proiect și selectează folderul - „schematic" ce necesită o nouă pagină - „schematic" .
2. Clic pe butonul drept a mouse-ului și alege **New Page** din meniul ce va fi derulat. Va apare astfel o nouă pagină de desen(schematic) în interiorul folderului selectat la pasul 1.

- **Crearea unei noi librării**

1. Din meniul **File**, alege **New** și apoi selectează **Library**.
2. Noua librărie se va deschide în directorul de proiect , fiind adăugat acestuia și unfolder *Library Cache*.

6.1.2.DESCHIDEREA PROIECTELOR EXISTENTE, A DESENELOR ŞI LIBRĂRIILOR

- **Deschiderea unui proiect existent**

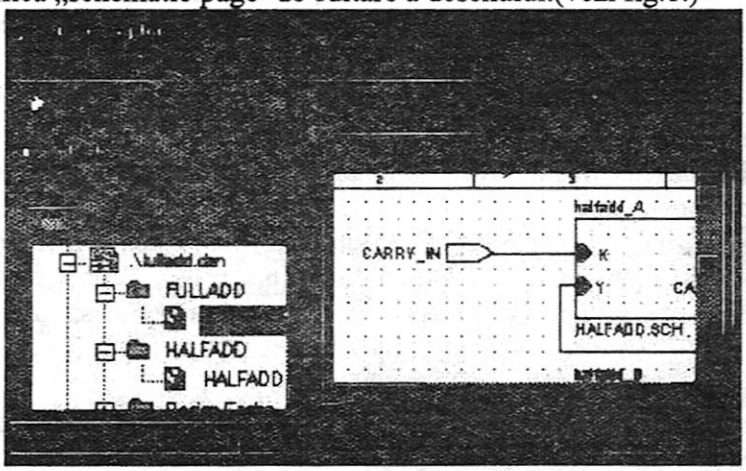
1. Din meniul **File,** clic **Open** şi alege **Project**.Se va deschide căsuţa de dialog **Open Project.** 2. Selectează un proiect(*OPJ.*) sau tastează numele acestuia în căsuţa-text **File Name** şi apoi clic pe butonul **Open**; desenul se va deschide în directorul de proiect.

- **Deschiderea unui desen existent**

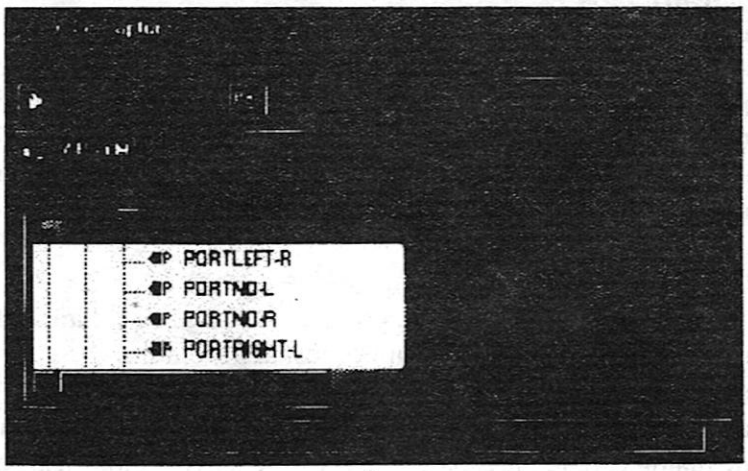
1. Din meniul **File**,clic **Open** şi alege **Design**; va apare o fereastră de dialog **Open Design**.2. Selectează desenul dorit *(.DSN)* sau introdu numele acestuia în fereastra– text **File Name**, şi apoi clic pe butonul **Open**.

- **Deschiderea unei pagini de desen existentă**

1.În fereastra *Project Manager* ,clic pe butonul **File** şi efectuează dublu-clic pe icon-ul folderului-schematic ce conţine pagina dorită; se va deschide astfel acest folder, prezentând toate paginile de desen pe care le conţine.
2. Efectuează dublu-clic pe icon-ul paginii de desen dorită; aceasta se va deschide într-o fereastră specifică „schematic page" de editare a desenului.(vezi fig.1.)



a.



b.

Fig.1.Deschiderea unui proiect, desen, pagină de desen(a.) şi a unei librării (b.)

6.1.3.LUCRUL CU FIŞIERELE ÎNTR-UN PROIECT

- **Adăugarea unui fişier propriului proiect**

1. În fereastra *Project Manager*, selectează folderul căruia doreşti a-i adăuga un nou fişier.2.Din meniul **Edit**, alege **Project**. Va apare căsuţa de dialog **Add file to Project Folder.** 3. Selectează fişierul pe care doreşti să-l adaugi folderului – proiect, şi clic **Open**; fişierul va fi astfel adăugat în folderul respectiv.

- **Ştergerea unui fişier dintr-un proiect**

1. În fereastra *Project Manager*, selectează folderul pe care doreşti să-l ştergi.
2. Apasă tasta **Delete**; astfel, fişierul este eliminat din folderul selectat.

6.1.4. SALVAREA PROIECTELOR, DESENELOR, LIBRĂRIILOR

Când fereastra *Project Manager* este activă, poţi salva un nou proiect, desen,librărie precum şi unul (una)deja existent(ă).Comanda Save va salva toate toate documentele deschise referitoare la proiect, precum şi proiectul în sine.

Un fişier de desen Capture(.DSN) este asociat cu unj fişier– proiect (.OPJ).De fiecare dată când foloseşti comanda Save As din meniul File pentru a salva un fişier de desen sub un alt nume sau în alt director, va trebui de asemenea să foloseşti comanda Save As şi pentru fişierul – proiect.

- **Salvarea unui nou desen sau librărie**

1.Cu desenul sau librăria selectată în directorul de proiect, alege**Save** din meniul **File**.Va apare Fereastra de dialog **Save As**.
2. Tastează numele pentru desen sau librărie în căsuţa-text *File name*, alege o locaţie pentru salvare şi apoi clic pe butonul **Save**.Desenul sau librăria este salvată, iar directorul de proiect rămâne deschis.Când închizi proiectul , Capture te îndeamnă să salvezi fişierul – proiect.

- **Salvarea unui proiect existent**

1.Cu folderele *Output* sau *Design Resurces* selectate, alege **Save** din meniul **File**. Proiectul va fi salvat, şi rămâne deschis în fereastra de sesiune Capture.

- **Folosirea comenzii Save As**

Următorul proces va salva un fişier *.DSN* şi un fişier *.OPJ* în acelaşi director astfel încât să poţi continua editarea proiectului curent fără a modifica fişierele originale.
1.În directorul de proiect, selectează fişierul de desen.2. Din meniul**File**, alege **Save As**.
3. Schimbă după cum doreşti locaţia de salvare a fişierului, selectează numele fişierului şi clic **Save**.4. Selectează folderul *Design Resurces*.5. Din meniul **File**, alege **Save As**.
6. Schimbă după cum doreşti locaţia de salvare, selectează numele fişierului şi clic**Save**.

6.1.5. ÎNCHIDEREA UNUI PROIECT

Când o fereastră Project Manager este activă, poţi închide un proiect fără a părăsi Capture, sau poţi închide şi salva proiectul în tim ce ieşi din program.

- **Închiderea proiectului**

1.Din meniul **File** al directorului de proiect, alege **Close Project**.Când închizi un proiect, va apare o căsuţă de dialog care te întreabă dacă doreşti să salvezi modificările efectuate.

- **Părăsirea programului Capture**

1.Din meniul **File** al directorului de proiect, alege **Exit**.Va apare astfel o căsuţă de dialog care te întreabă dacă doreşti să salvezi modificările efectuate.

- Alege: **Yes** pentru a salva un document specific din proiect;Alege **Yes All** pentru a salva toate documentele din proiect; Alege **No** pentru a închide documentul fără a-l salva;Alege **No All** pentru a închide toate documentele deschise fără a le salva.
Alege **Cancel** pentru a renunța la închiderea proiectului

6.1.6.ARHIVAREA UNUI PROIECT

Arhivarea salvează toate fişierele referitoare la propriul proiect într-un director specific. În mod special, această comandă salvează fişierele – proiect (*.OPJ), de desen(*.DSN), de librărie (*OLB) în folderul Design Resurces.
Poți include în arhivare fişiere Output şi Library, ca *OLB în folderul Library.

- **Arhivarea proiectului**

1.Asigură-te că proiectul dorit a fi arhivat este activ.2.Din meniul File al directorului de proiect, alege Archive Project.Va apare astfel căsuța de dialog Archive Project.3. Selectează tipul fişierelor suplimentare pe care vrei să le arhivezi împreună cu prroiectul.Dacă nu selectezi nici unul din fişierele opționale Library, Output programul va arhiva automat fişierele de proiect (*.OPJ) şi de desen(*.DSN).4. Introdu sau caută numele directorului în care doreşti a-ți arhiva proiectul. 5. Clic OK.

6.2.SETAREA PROPRIULUI PROIECT ORCAD

6.2.1.DFINIREA OPȚIUNILOR DIN MENIUL *PREFERENCES*

- **Definirea opțiunilor Colors/Print**

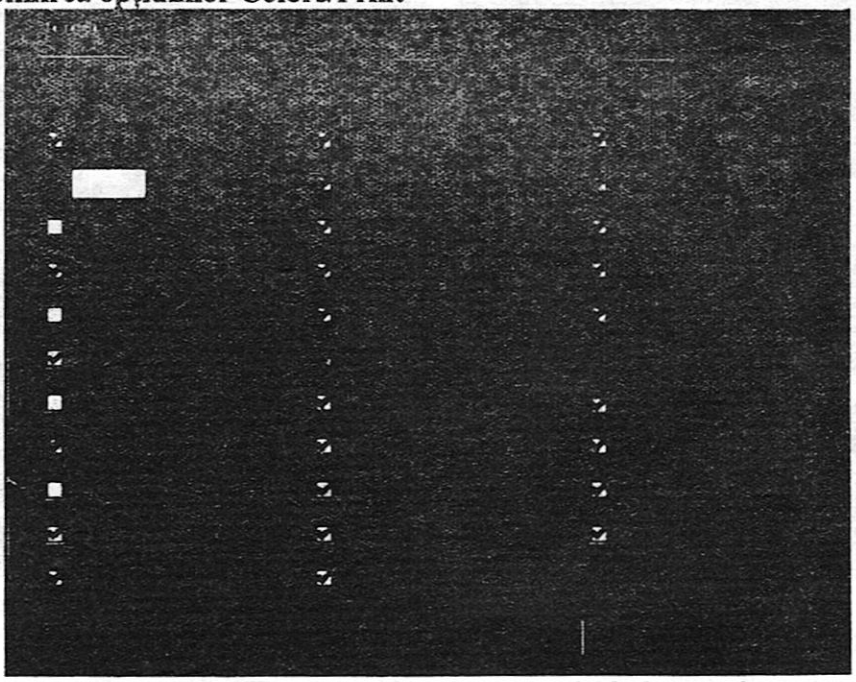


Fig2. Opțiunile Colors/Print din fereastra de dialog Preferences

- *Definirea opțiunii unui obiect de a fi prezent în desen şi printat*

1.Din meniul Options, alege Preferences şi apoi clic pe butonul Colors/Print.
2.Bifează căsuța de selecție corespunzătoare culorii obiectului ales a fi prezent în desen şi printat.

- *Definirea culorii unui obiect*

1. Din meniul Options, alege Preferences şi apoi clic pe butonul Colors/Print.
2. Clic butonul - dreapta al mouse-ului pe culoarea unui obiect ; va apare fereastra cu paleta de culori.3. Selectează o nouă culoare şi clic OK pentru a închide paleta de culori.
4. Clic OK.
Obiectele grafice(linii, arce) folosesc culorile specificate înmeniul Miscellaneous.Dacă opţiunile de culoare din meniul Miscellaneous sunt setate pe „Default", programul Capture va folosi pentru obiectele grafice culorile specificate în meniul Colors/Print.

- **Setatrea grilei de desen**

1.Din meniul Options, alege Preferences, şi apoi clic pe butonul Grid Display.
2. La opţiunile Schematic Page Grid şi Part and Symbol Grid, specifică:
- dacă doreşti să apară grila pe pagina de desen
- dacă grila va conţine linii şi puncte
- dacă pointer-ul acoperă grila pe când plasezi obiectele.
3.Clic OK.

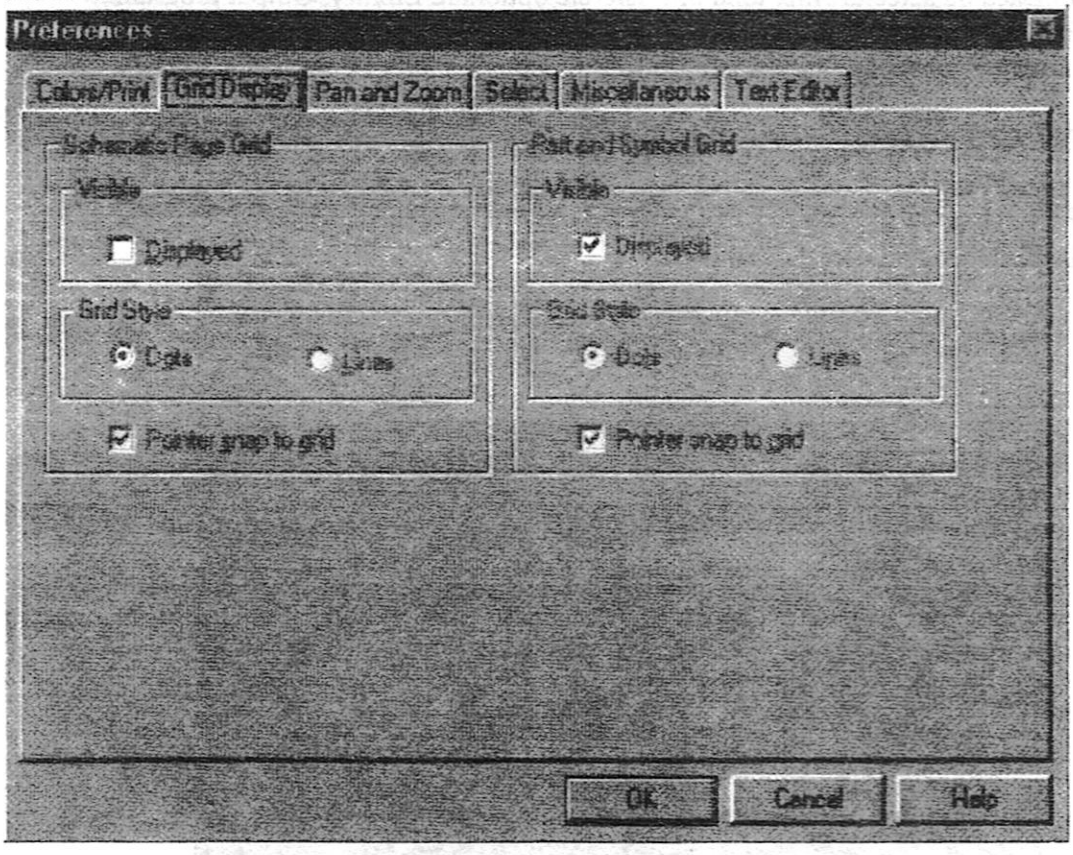


Fig3. Opţiunile Grid display din fereastra de dialog Preferences

- **Setarea opţiunii Pan and Zoom**

Când ai un obiect ataşat pointerului şi muţi pointerul aproape de marginea ferestrei de desen în timp ce ţii apăsat butonul stâng al mouse-ului , imaginea trece într-o regiune diferită a documentului; această schimbare poartă numele de*panning*.Alternativa la

această manevră ar fi folosirea butoanelor de derulare a ferestrei pentru a vedea diverse regiuni ale documentului.

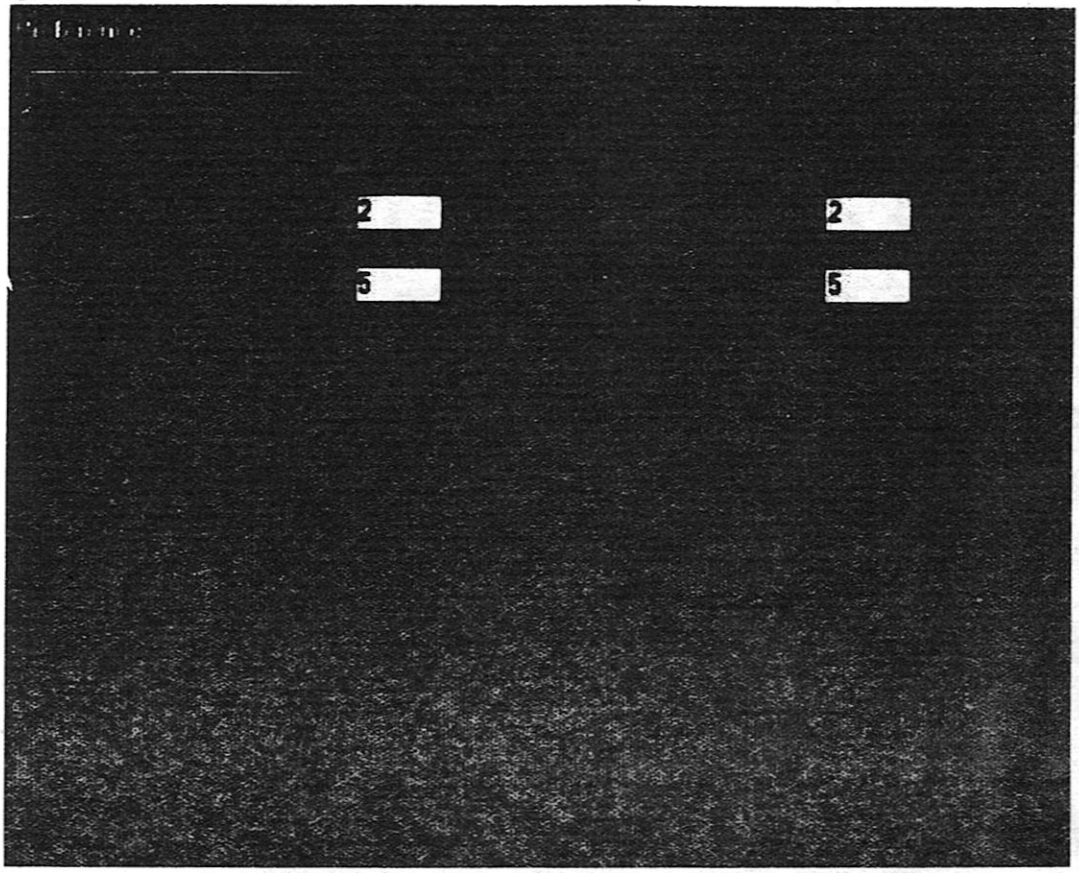


Fig 4. Opțiunile Pan and Zoom din fereastra de dialog Preferences

Configurarea opțiunilor Zoom Factor și Auto Scroll Percent

1.Din meniul Options, alege Preferences, și apoi clic pe butonul Pan and Zoom.
2.Pentru Schematic Page Editor și Part and Symbol Editor,setează opțiunile:
- *Zoom Factor*: introdu o valoare(un număr) ce va arăta coeficientul de mărire sau micșorare al obiectelor din fereastra de desen ; această cifră este un multiplu al numărului de operații „zoom in" și „zoom out" efectuate.
-*Auto Scroll Percent*: introdu procentul pentru dimensiunea verticală și orizontală a ferestrei prin care imaginea se va deplasa când pointerul se apropie de margine.
3. Clic OK.

- **Definirea opțiunilor de selecție(Select)**

1. Din meniul Options, alege Preferences și apoi clic butonul Select .
2. Pentru Schematic Page Editor și Part and Symbol Editor, setează opțiunile:

- *Area Select*: specifică dacă vei selecta obiecte aflate în interior și intersectează chenarul de selecție , sau doar obiectele care sunt integral plasate îninteriorul chenarului de selecție.

Maximum number of objects to display at high rezolution while dragging dacă vei plasa mai multe obiecte decât numărul specificat aici, vei observa în locul lor (la plasare) căsuțe drepunghiulare de încadrare goale
Clic OK.

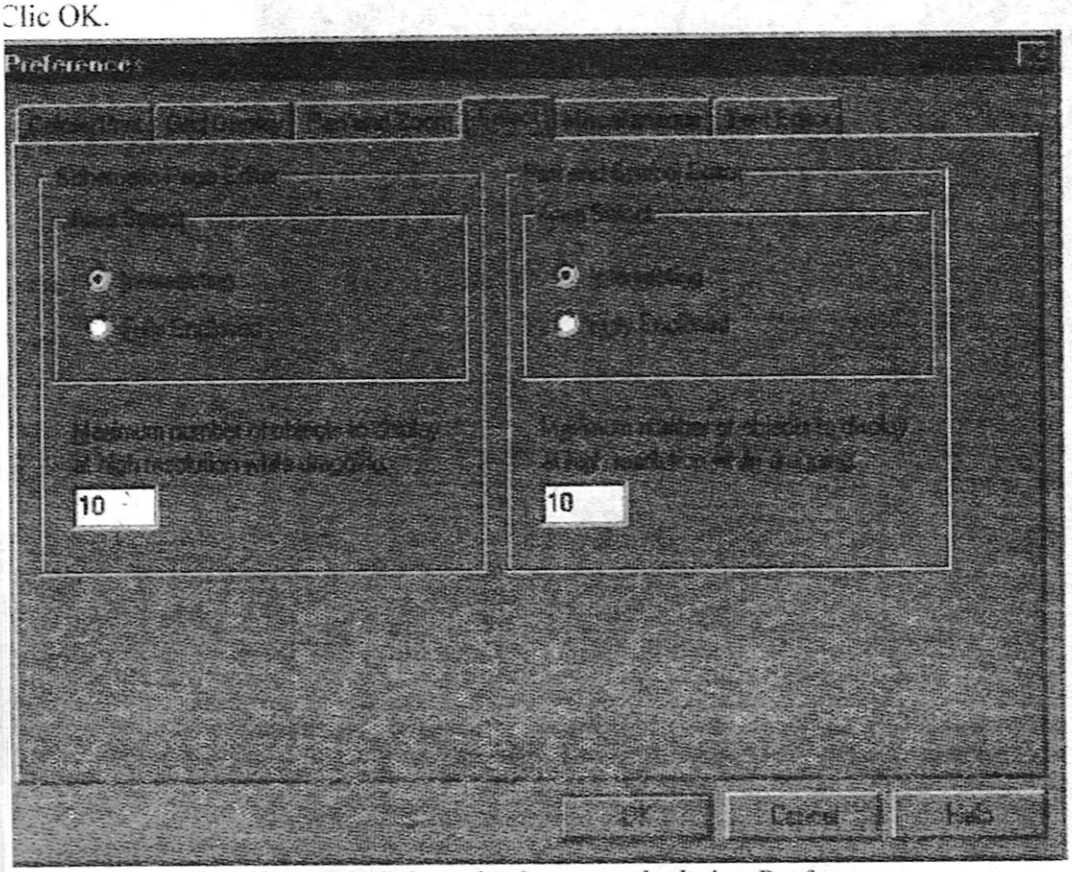


Fig5. Opțiunile Select din fereastra de dialog Preferences

- **Setarea opțiunilor Miscellaneous**

Din meniul Options, alege Preferences și apoi clic butonul Miscellaneous.
Pentru Schematic Page Editor și Part and Symbol Editor, setează opțiunile:
Fill Style: selectează modelul de umplere ce va fi folosit când desenezi forme dreptunghiulare, elipse, forme generale închise (cu polyline tool).
Line Style and Width: sleectează stilul de linie și grosimea liniei folosit pentru segmente de linie, elipse, arce, forme rectangulare.
Pentru Schematic Page Editor setează opțiunea:
Color: alege culoarea folosită pentru obiectele grafice.
Setează următoarele opțiuni:
Session Log : alege un anumit font pentru scrierea textului în ferestreleProject Manager și Session Log.Selectând această opțiune, va apare o fereastră standard de dialog Windows pentru alegerea font-ului de text; alege opțiunea dorită pentru Font, Font Size, Size și apoi clic OK.
Text Rendering : această opțiune afectează modul în care apare pe ecran textul dintr-o pagină de desen , și modul în care este printat.Opțiunea „Render True Type fonts with

strokes" prezintă textul ca o serie de linii unite pentru a semăna cu profilul literelor True Type sau al numerelor pe carec le reprezintă.

- *Auto Recovery*: va fi selectată când dorești reluarea automată a proiectului şi intervalul dintre salvări;poți specifica orice interval între 5 minute şi 120 minute.

Când intervalul este fixat şi opțiunea bifată, orice desen, librărie, fişer VDHL din proiectul în curs (care nu a fost salvată sau a suferit modificări de la ultima salvare) va fi salvată ca fişier temporar(cu extensie .ASP) în directorul WINDOWS\TEMP\AUTOSAVE. Când vei închide proiectul în mod normal, directorul\AUTOSAVE şi fişierele temporare se vor şterge.În cazul unor căderi de tensiune sau deteriorări de sistem , fişierele temporare vor fi însă salvate.Când relansezi Capture, se vor încărca fişierele recuperate automat, cu numele „Restored"în bara de titlu.

Vas trebui să foloseşti comanda Save As pentru a avea un fişier recuperat automat ca înlocuitor pentru fişierul original

- *Auto Reference*: va fi selectată când vei dori să permiți adnotarea automată a mărcilor de referință pentru părțile plasate în desen.

- *Intertool Communications(ITC)*: va fi bifată când vei dori să testezi şi să prezinți informații de proiectare folosind alt software Orcad(Layout, PSpice) în paralel cu Capture.Capture va procesa uneltele sale mai rapid când ITC nu este selectată.

5.Clic OK.

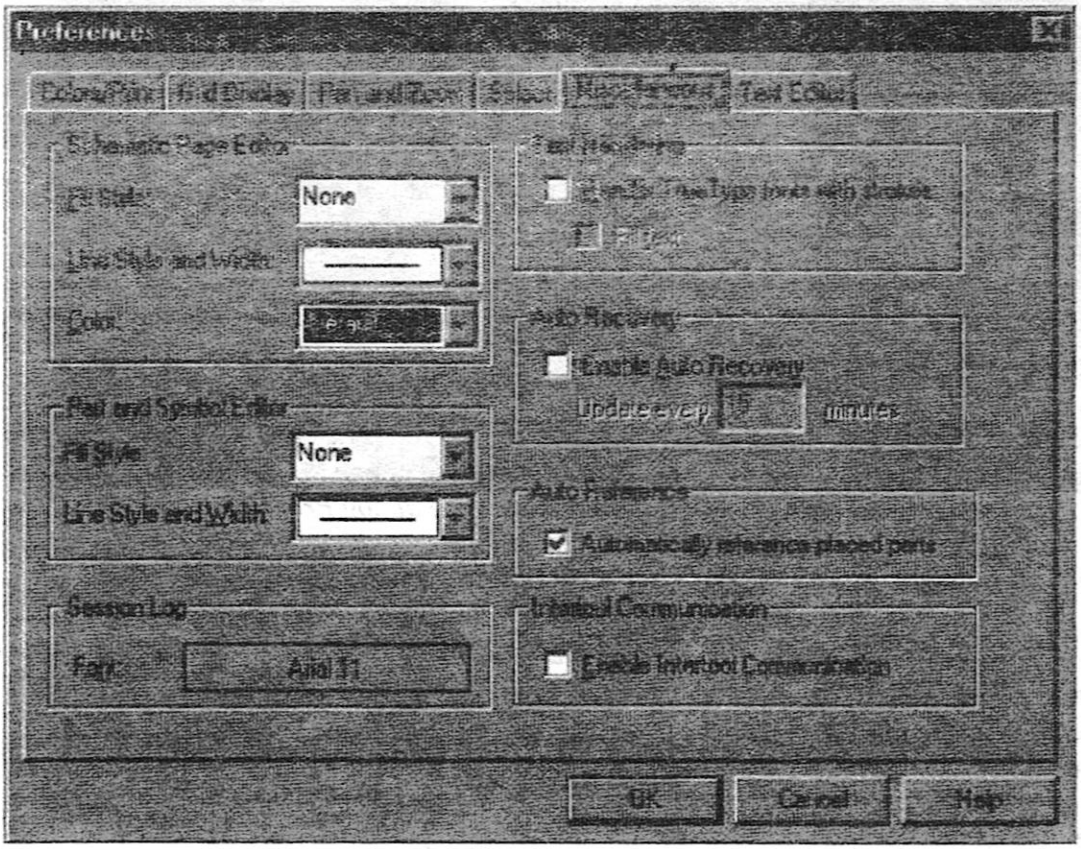


Fig6. Opțiunile Miscellaneous din fereastra de dialog Preferences

- **Setarea opțiunilor Text Editor**

1. Din meniul Options, alege Preferences şi apoi clic butonul Text Editor.

2. Setează următoarele opţiuni:
- *Syntax Highlighting*: selectează culoarea folosită pentru principalele cuvinte-cheie, comentarii,ş.a.m.d. din fişiere VDHL(vezi fig7.).
- *Current Font Setting*: clic Set... pentru a schimba setarea - font pentru editorul de text la alte valori .
- *Tab Setting Set*: alegi aici numărul de spaţii folosite pentru tab-uri în editorul de text.
3.Dacă doreşti să resetezi opţiunile pentru editorul de text la valorile predefinite de programul Capture, dă clic pe butonul Reset.
4. Clic OK.

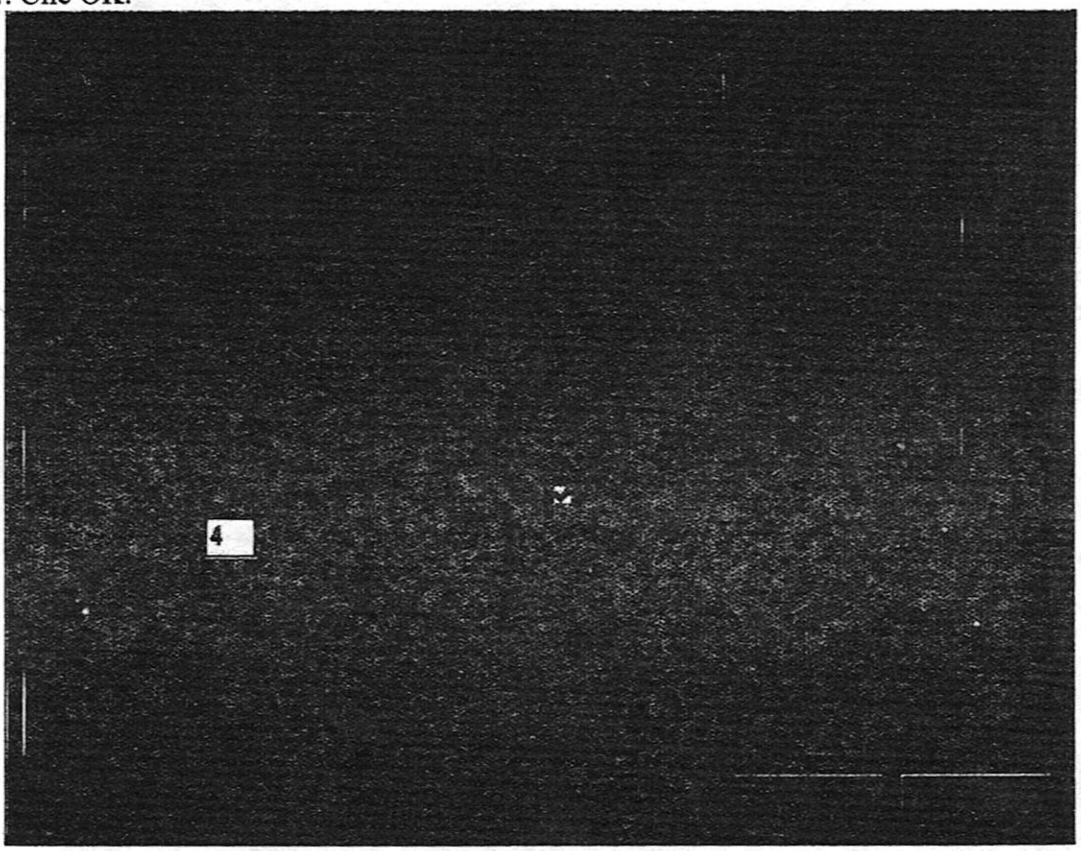


Fig7. Opţiunile Text Editor din fereastra de dialog Preferences

6.2.2.DEFINIREA OPŢIUNILOR DIN MENIUL *DESIGN TEMPLATE*

- **Definirea opţiunilor *Fonts* pentru noul proiect**

1.Din meniul Options, alege Design Template şi apoi clic pe butonul Fonts.
2. Clic pe butonul dreapta al mouse-ului în căsuţa- font asociată itemului(alias,bookmark...).Va apare o fereastră standard de dialog Windows pentru setarea font-ului.
3. Selectează mărimea, tipul fontului şi clic OK pentru a părăsi fereastra
4.Clic OK.

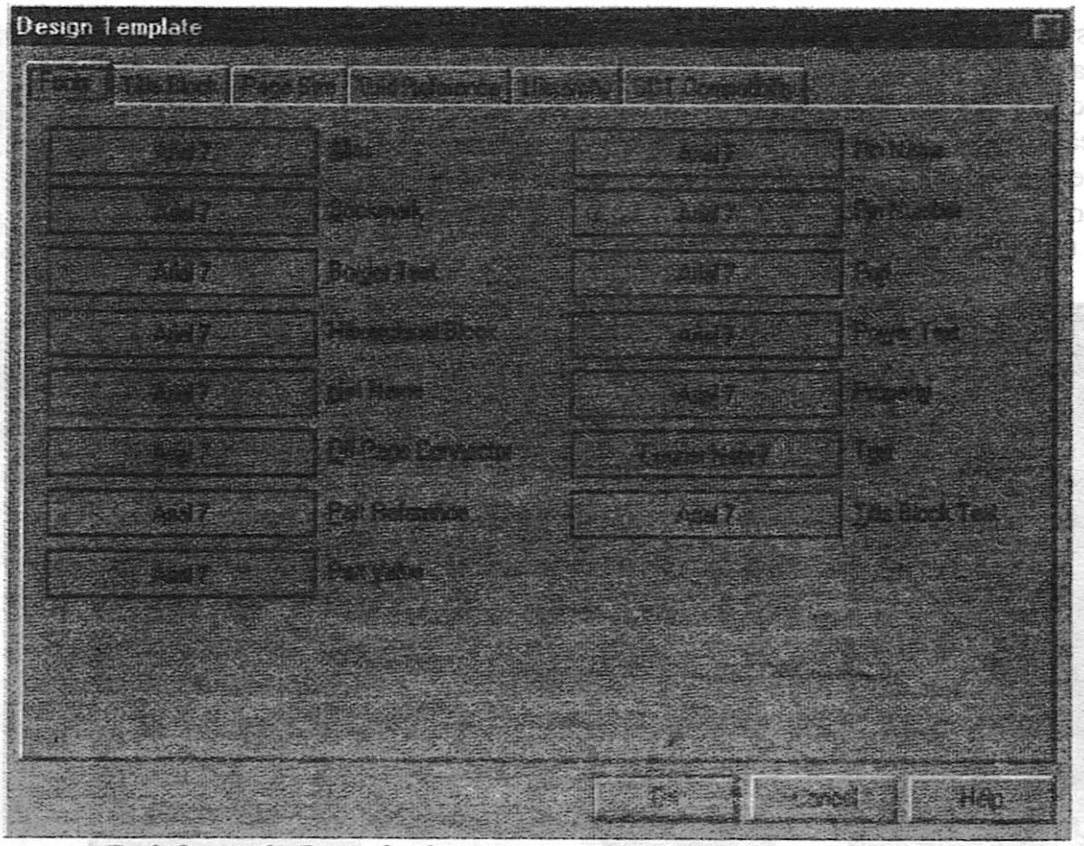


Fig8.Opțiunile Fonts din fereastra de dialog Design Template

- **Definirea informațiilor din fereastra *Title Block***

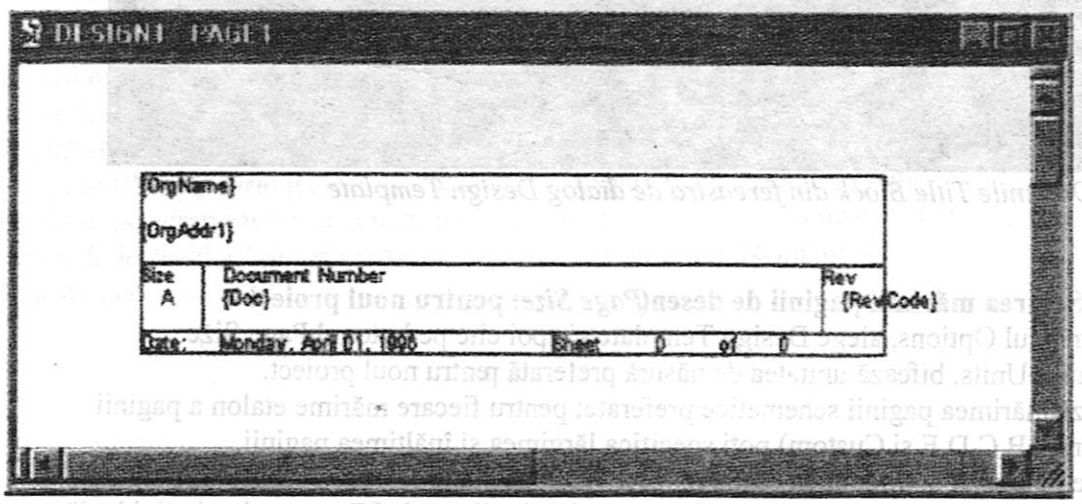


Fig.9.Eticheta-Titlu a unui desen Capture

1.Din meniul Options, alege Design Template şi apoi clic pe butonul Title Block.
2.În căsuța –grupText, introdu informațiile care dorești să apară în eticheta-titlu.
3.În căsuța-grup Simbol introdu codul şi numele librăriei ce ce conține eticheta titlu:

a. căsuța text Library Name poate fi lăsată goală dacă folosești o etichetă–titlu din librăria CAPSYM.OLB, iar această librărie nu a fost mutată într-un director diferit față de cel în care a fost instalată.
b.Dacă folosești o etichetă-titlu obișnuită, atunci introdu întregul cod și nume pentru librărie în fereastră.
4. Introdu numele exact pentru eticheta titlu în căsuța-text Title Block Name.
5.Clic OK.

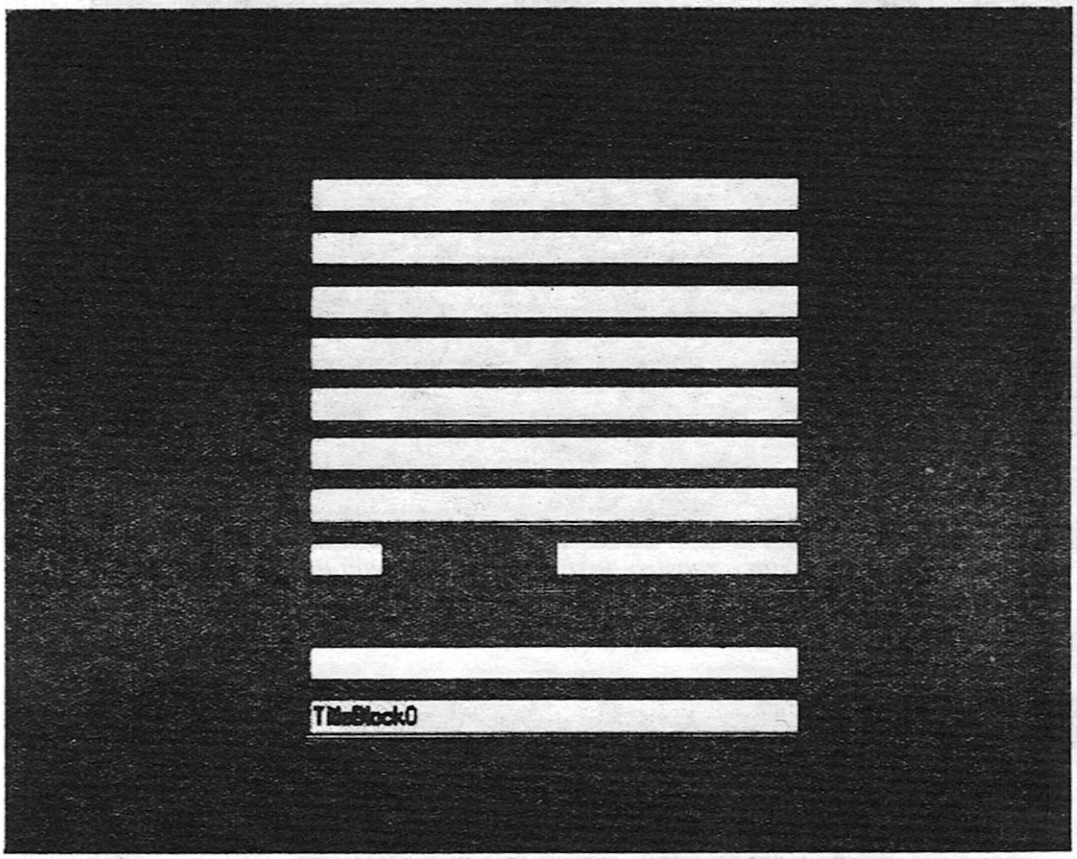


Fig10.Opțiunile Title Block din fereastra de dialog Design Template

- **Setarea mărimii paginii de desen(*Page Size*) pentru noul proiect**

1. Din meniul Options, alege Design Template și apoi clic pe butonul Page Size.
2.În spațiul Units, bifează unitatea de năsură preferată pentru noul proiect.
3.Bifează mărimea paginii schematice preferate; pentru fiecare mărime etalon a paginii de desen(A,B,C,D,E și Custom) poți specifica lărgimea și înălțimea paginii.
Valorile pe care le introduce în căsuțele–text Width și Height devin dimensiunile fiecărei pagini de desen.Nu poți schimba însă aceste dimensiuni pentru fiecare pagină individuală de desen, deși poți selecta mărimi diferite ale paginii.
4.În căsuța-text Pin-to-pin Spacing,specifică o valoare pentru spațiile dintre pinii unui simbol.Valoarea introdusă definește apropierea dintre pinii unei părți într-o pagină de desen, dar și spațiul dintre liniile(continue sau punctate) ale grilei paginii de desen.
5.Clic OK.

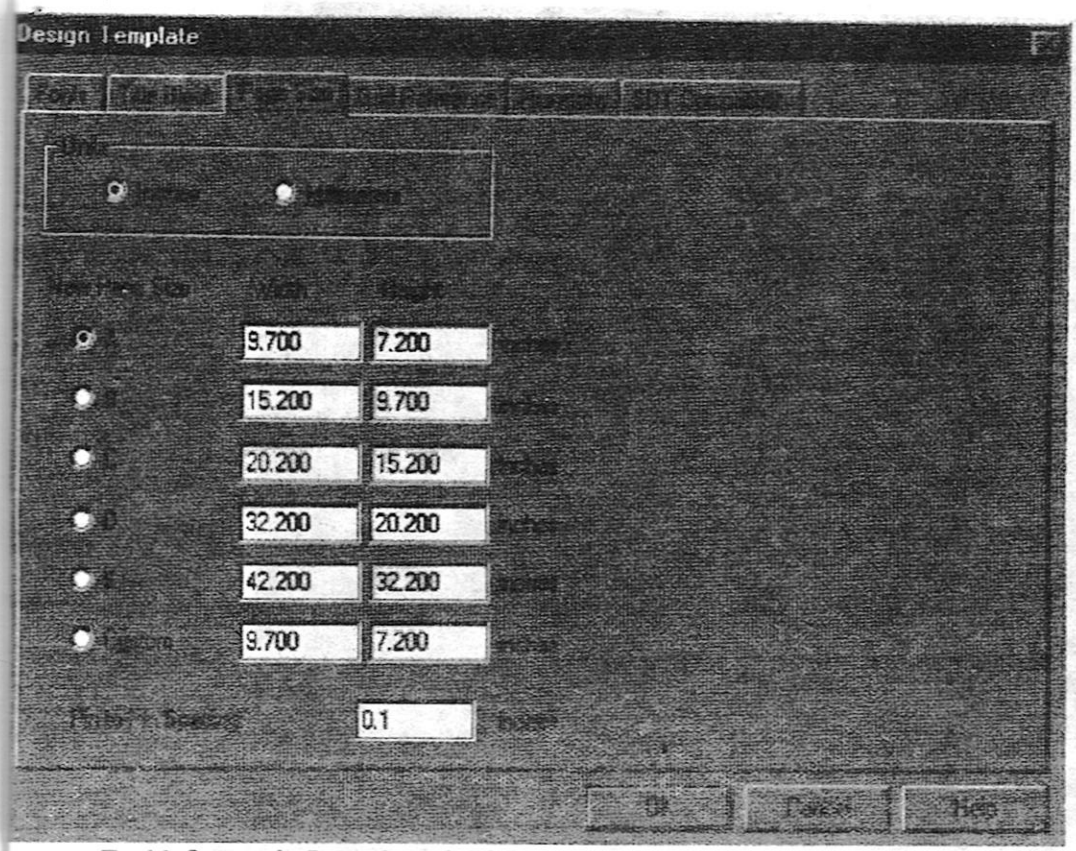


Fig11.Opțiunile Page Size din fereastra de dialog Design Template

- **Definirea setărilor pentru *Grid Reference***

Din meniul Options, alege Design Template şi apoi clic pe butonul Grid Reference.
Specifică numărul marginilor de referință pentru grilă, dacă creşterea acestui număr se
ce ascendent sau descendent dealungul paginii schematice, şi specifică cât de mari sunt
ulele de referință ale grilei.
Pentru Border, Title Block şi Grid Reference, selectează Displayed pentru a avea item
respectiv prezentat pe ecran sau Printed pentru ca item-ul să apară pe pagina de desen
printarea acesteia.Selectează *ANSI grid references* pentru a prezenta referințețe pentru
ilă în accord cu standardele ANSI.
clic OK.

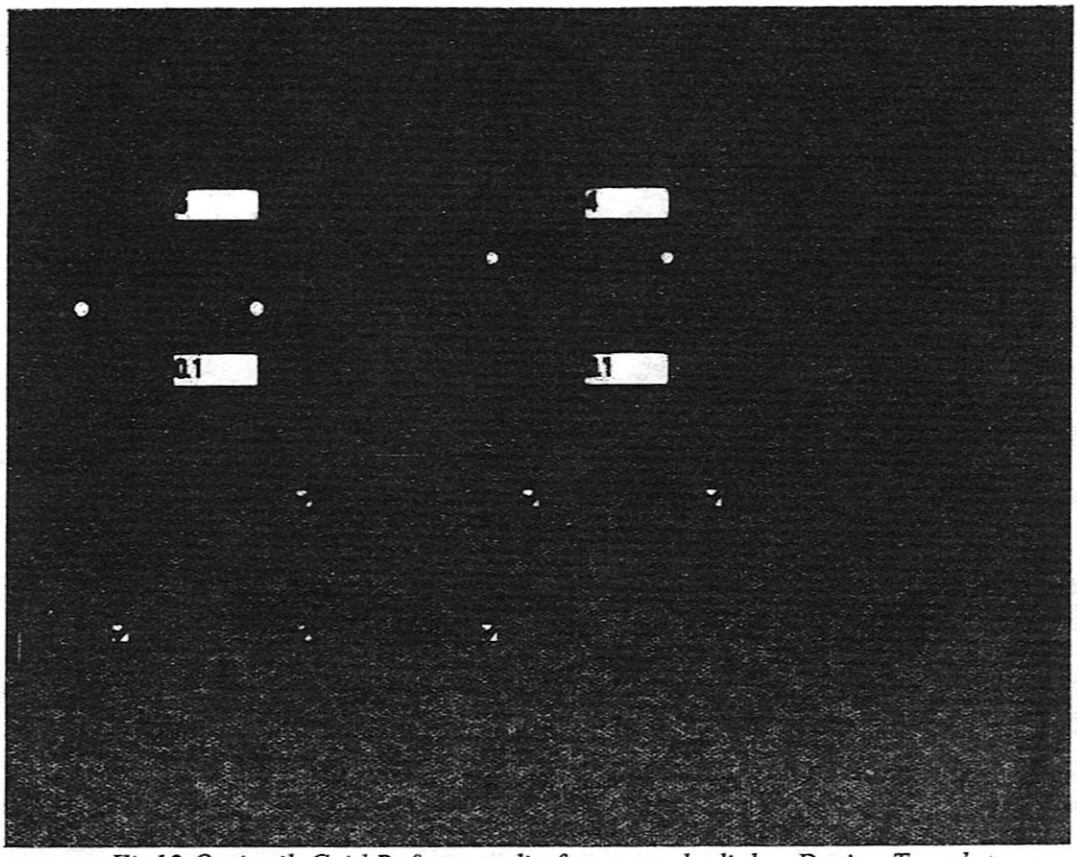


Fig12.OpţiunileGrid Reference din fereastra de dialog Design Template

6.3.PLASAREA, EDITAREA, CONECTAREA PĂRŢILOR ŞI SIMBOLURILOR ÎNTR-O PAGINĂ DE DESEN

6.3.1.PLASAREA ŞI EDITAREA PĂRŢILOR

- **Plasarea părţilor în pagina de desen**

1.Din meniul *Place* al editorului paginii de desen, clic *Part* sau alege unealta *Part* din paleta de unelte a editorului paginii de desen;va apare fereastra de dialog *Place Part.*
2.Selectează o parte(simbol) din lista *Part List:* sau efectuează operaţiile:
- în căsuţa-text Part: tastează numele unei părţi de desen.Dacă nu eşti sigur de numele părţii, introdu caractere tip „wildcard" pentru a restrânge clasa de părţi şi clic OK. Caracterele „wildcard"valide sunt: asterisc-ul „* „ pentru a potrivi mai multe caractere şi semnul întrebare"?" pentru a potrivi un singur caracter.
După ce tastezi numele părţii de plasat în pagină,clic OK.Toate părţile din librăriile(ce apar în căsuţa Libraries:)al căror nume se potriveşte cu cel tastat vor apare în căsuţa *Part List*.Când selectezi o parte din această căsuţă-listă, imaginea sa grafică va apare în căsuţa Preview.
3.Când ai localizat partea pe care doreşti a o plasa în desen, clic OK.O imagine a părţii selectate este ataşată pointer-ului .Poţi da clic–dreapta din mouse pentru a prezenta meniul „pop-up" cu comenzile pe care le poţi folosi pentru a schimba proprietăţile părţii înainte de a o plasa în pagină(Mirror Horizontally, Verically,Rotate ş.a.m.d).

4.Deplasează pointer-ul în locul de pe pagina de desen unde dorești să plasezi partea, apoi clic-stânga din mouse, manevră ce duce la plasarea instantanee a părții în pagină(poți plasa pe pagină mai multe duplicate ale părții selectate dând clic-stânga de tot atâtea ori în fiecare loc unde dorești a avea un asemenea simbol).
5.Când ai finalizat plasarea duplicatelor formei selectate, alege*End Mode* din meniul corespunzător operației clic-dreapta, sau apasă tasta *Esc*.

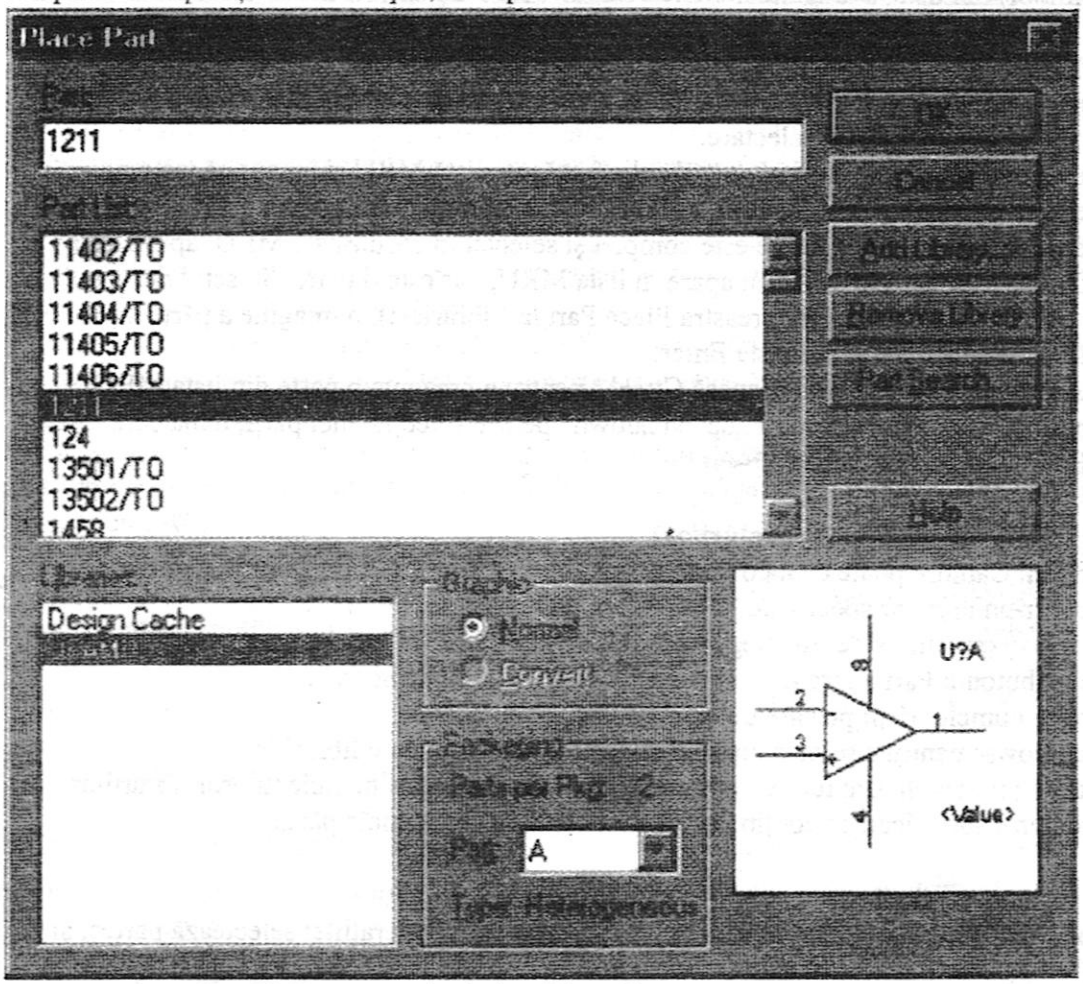


Fig.13.Fereastra de dialog Place Part

În fereastra de dialog Place Part, mai apar două căsuțe de selecție: Graphic și Packaging.
- *Graphic*: Poți alege modul de vizualizare al părții :Normal sau Convert.Unele părți au și modul de vizualizare Convert, folosit de exemplu pentru varianta De Morgan a părților.
- *Packaging:* Parts per Pkg. indică numărul de părți în „pachetul" de editat, iar Part: indică care dintre părțile pachetului este selectată în scopul plasării în desen.

- *Most Recently Used(MRU) part list*

Acestă listă de părți apare în mijlocul barei Capture și devine funcțională doar când o fereastră a unei pagini schematice este activă(vezi fig.14)

Fig.14.Lista de părți MRU

De fiecare dată când plasezi o parte(sau simbol) cu ajutorul unei comenzi din meniul Place, numele aceleiaşi părţi(simbol) este adăugată în vârful listei MRU.
Când selectezi o parte din lista MRU şi o foloseşti în propriul desen, numele acelui item se deplasează în vârful listei.Lista MRU poate cuprinde maxim 25 de item-uri plasate pentru un proiect dat.Dacă acestă limită maximă este depăşită, Capture elimină ultima parte(simbol) din listă, adăugând numele celui mai recent plasat item în vârful listei.
Dacă ai deschis mai mult decât un proiect, va fi actualizată lista din proiectul activ.
Poţi selecta o parte din lista MRU folosind una din metodele:
- *folosirea mouse-ului*:derulează lista MRU dând clic pe săgeata din dreapta listei,apoi clic pe parte(simbol) pentru selectare.
- *tastarea numelui părţii(simbolului)*: dă clic în căsuţa-listă MRU şi începe să tastezi numele item-ului dorit;Capture va completa automat numele dacă item-ul este în listă.Când numele formei căutate este complet şi selectat în căsuţa-listă MRU, apasă tasta Enter.Dacă partea sau simbolul nu apare în lista MRU, dar este o parte din setul de librării configurate (ce apar în fereastra Place Part la Libraries:), o imagine a părţii va fi ataşată pointerului când apeşi tasta Enter.
- *folosirea tastei pe scurtătură*: apasă Ctrl+M pentru a prezenta o parte din lista MRU, apoi apasă butoanele de tastatură „up" şi „down" pentru selecţia unei părţi, după care apasă Enter.

- **Căutarea părţilor(simbolurilor)**

Programul Capture poate căuta o anumită parte în interiorul tuturor librăriilor pe care le găseşte într-un director specificat.
1.În editorul paginii de desen, alege Part din meniul Place.
2.Clic pe butonul Part Search; va apare căsuţa de dialog Part Search.
3. Introdu numele părţii pe care doreşti a o localiza.
4. Clic Browse pentru a selecta un director unde sunt localizate librăriile.
5. Clic Begin Search .Capture va raporta în fereastra Libraries numele tuturor librăriilor din directorul specificat, ce conţin partea căutată(ataşat de numele părţii).

- **Editarea părţilor**

1. Pentru a modifica aspectul fizic al unei părţi,efectuează operaţiile: selectează partea, şi alege fie opţiunea Part din meniul Edit, fie Edit Part din meniul echivalent operaţiei clie dreapta; se va deschide astfel o fereastră de editare a părţii selectate.
După finalizarea editării părţii, dă clic pe butonul de închidere al ferestrei de editare; în acest moment ţi se oferă posibilitatea de a alege o actualizare a exemplului părţii în curs de editare sau a tuturor exemplelor părţii existente în desen.
În primul caz, Capture crează o nouă parte în folderul Design Cache; dacă însă actualizezi toate exemplele părţii în cauză, programul va înlocui partea de librărie din folderul Design Cache cu partea pe care ai editat-o.
Noile părţi sunt plasate în Design Cache cu terminaţia"_n" adăugată la nume, (unde n = 0,1,2...).
2.Pentru a edita proprietăţile unei părţi, selectează partea în pagina de desen şi alege una din operaţiile:clic opţiunea Properties din meniul Edit sau clic Edit Properties din meniul corespunzător manevrei clic-dreapta; va pare astfel fereastra Property Editor(vezi fig.15).

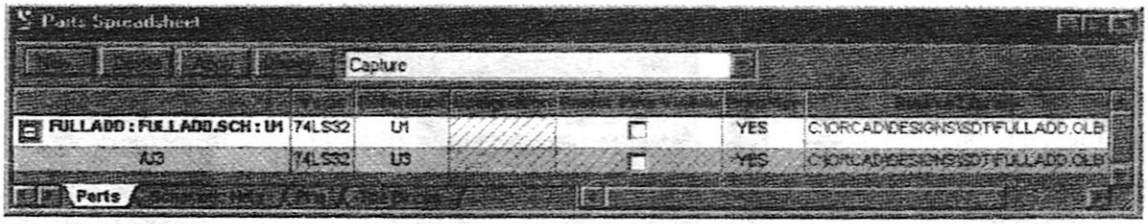


Fig.15.Fereastra Property Editor(cu opțiunea Filter by:Capture)

Capture prezintă proprietățile părții selectate în funcție de opțiunea aleasă pentru*Filter by:* .Dacă este aleasă opțiunea <Current properties>, vor fi prezentate în fereastra Property Editor toate proprietățile părții respective, iar dacă Filter by: este potivit la Capture, vor apare în fereastră doar proprietățile generale ale paginii de desen.

Proprietățile din această fereastră de editare sunt:

- *Value*:specifică denumirea tehnologică a părții.În lipsa altei modificări, denumirea tehnologică a părții din fereastră este identică cu numele părții în paginade desen.
- *Reference*:specifică atribuțiile părții.
- *Primitive*: opțiunea Default arată că partea folosește setările corespunzătoare butonului Hierarchy din căsuța de dialog Design Properties;opțiunea Yes arată că partea este „primitive", iar opțiunea No indică caracteristica"non-primitive" a părții.
- *Designator*: indică care parte dintr-un „pachet" multi-părți este supus editării.
- *PCB Footprint*:indică numele pachetului fizic PCB asociat părții ce urmează a fi inclus în lista"netlist".
- *Power Pins Visible*:specifică vizibilitatea pinilor tip alimentare .
- Implementation type:specifică dacă partea are atașată un folder schematic sau alt tip de implementare(entități VDHL, netlist-uri, modele Pspice), precum și tipul acestuia.

6.3.2.PLASAREA ȘI EDITAREA SIMBOLURILOR „POWER", „GROUND"

- **Plasarea simbolurilor Power și Ground**

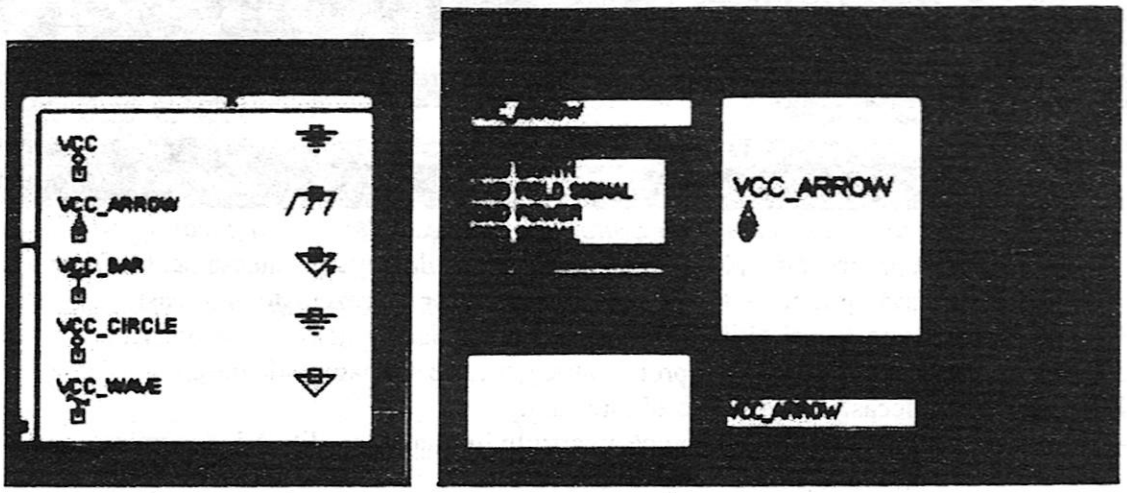
- *plasarea simbolului Power:*

1.Din meniul Place al editorului paginii de desen alege Power, sau alege unealta Power tool din paleta de unelte a editorului paginii de desen(prin clicpe butonul - Place Power). Va apare fereastra de dialog Place Power(vezi fig.16).

2.În căsuța-text Simbol, tastează numele simbolului-power de plasat.Se vor repeta apoi operațiile efectuate la punctele 2.,3.,4.,5., subpunctul 3.1.1.

- *plasarea simbolului Ground*:

Din meniul Place al editorului paginii de desen alege opțiunea Ground, sau alege unealta Ground tool(prin clic pe butonul Place Ground) din paleta de unelte.În continuare, se pot repeta operațiile de la punctele 2.,3.,4.,5., subpunctul 3.1.1.



a. *b.*

Fig.16.Simboluri Power,Ground(a) şi fereastra Place Power(b)

- **Editarea simbolurilor Power şi Ground**

Poţi schimba numele simbolurilor power şi ground astfel:

1.Selectează simbolul în pagina de desen şi alege fie opţiunea Properties din meniul Edit, fie Edit Properties din meniul corespunzător operaţiei clic-dreapta(poţi de asemenea să dai dublu-clic pe simbol).Va apare astfel ferestra de dialog Property Editor în care poţi tasta o altă denumire în căsuţa Name şi apoi clic OK.

2. După ce ai selectat un simbol în fereastra Place Power şi ai dat clic OK, poţi efectua imediat clic-dreapta şi poţi alege Edit Properties.. din meniul corespunzător operaţiei. Va apare fereastra Rename Power Symbol, unde tastezi alt nume şi clic OK

3.Selectezi doar textul ataşat simbolului de pe pagina de desen, clic-dreapta şi clic Edit Properties.Va apare fereastra Display Properties, unde alegi o denumire pentru Value: şi clic OK.

6.3.3.PLASAREA ŞI EDITAREA SIMBOLURILOR „NO-CONNECT"

- **Plasarea simbolurilor „no-connect"**

1.Din meniul Place al editorului paginii de desen alege No Connect, sau alege unealta No Connect din paleta de unelte a editorului paginii de desen(prin clic pe butonul - Place no connect)

2.Poziţionează indicatorul mouse-ului peste extremitatea unui pin dintr-o formă şi clic-stânga.Extremitatea pinului îşi schimbă aspectul:dintr-un pătrat devine un X.Această modificare este echivalentă cu bifarea opţiunii Is No Connected pentru pinul respectiv în fereastra Property Editor(corespunzătoare activării butonului Pins).

3.3.2. Editarea simbolurilor „no-connect"

Aceste simboluri nu pot fi şterse cu ajutorul tastei Delete.Pentru a îndepărta un simbol no-connect de pe un pin, plasează un alt simbol no-connect peste cel existent pe pin şi clic-stânga.Poţi şterge temporar simbolul no-connect de pe pin ataşând un fir (wire) la pin cu ajutorul butonului Place wire din paleta de unelte.Dacă vei şterge însă apoi acest fir, vei putea vedea din nou simbolul no-connect pe pin.

6.3.4.PLASAREA ŞI EDITAREA BLOCURILOR IERARHICE(HIERARHICAL BLOCKS)

- **Plasarea blocurilor ierarhice**

1.Din meniul Place al editorului paginii de desen alege No Connect, sau alege unealta No Connect din paleta de unelte a editorului paginii de desen.Va pare fereastra de dialog Place Hierarchical Block(vezi fig.17).
2.În căsuța-text Reference, tastează un nume pentru blocul ierarhic.
3.Acceptă setarea Primitive ca Default,sau alege Yes ori No.
4.Dacă este necesar, clic User Properties, adaugă sau modifică numele proprietăților şi valorile lor asociate în fereastra de dialog ce apare, apoi clic OK.
5.Alege o opțiune pentru Implementation Type.
6.Specifică numele folderului schematic ataşat, a entităților VDHL, Pspice, netlist.
7.Specifică directorul şi numele fişierelor ce conțin folderele schematice ataşate, entitățile VDHL, Pspice, netlist.
8.Clic OK pentru a închide fereastra de dialog Place Hierarchical Block.
9.Desenează blocul ierarhic astfel:apasă butonul stâng al mouse-ului şi trasează un dreptunghi, apoi eliberează butonul mouse-ului când dreptunghiul are forma dorită.Clic apoi într-un spațiu gol de pe pagină pentru deselectarea blocului.

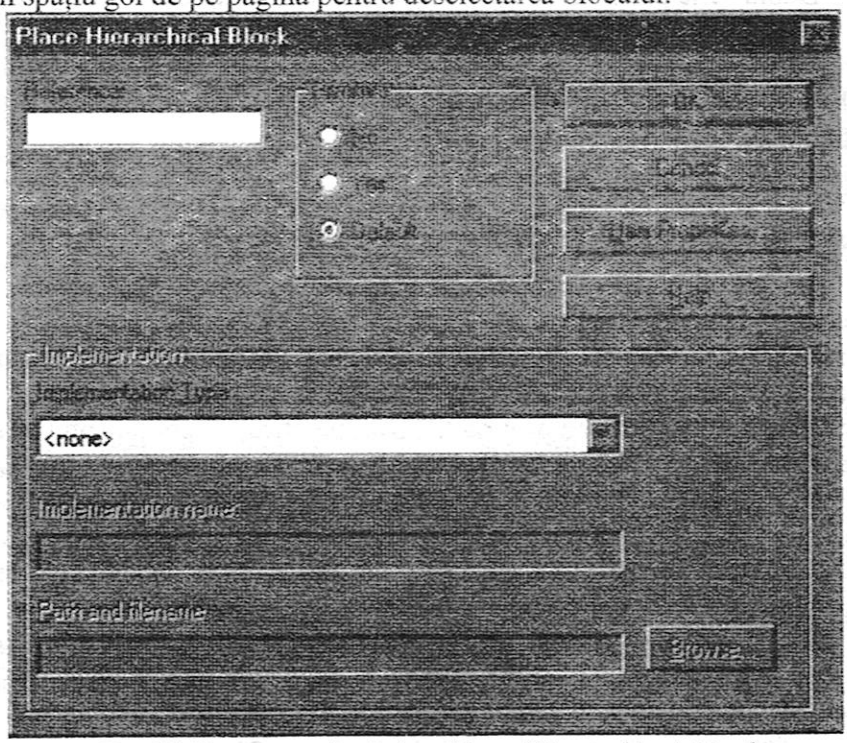


Fig.17.Fereastra de dialog Place Hierarchical Block

În fereastra de mai sus apar următoarele opțiuni principale:
- *Reference*: Dacă plasezi aici cifra 0 ca ultim caracter în nume, programul incrementează acest număr când este copiat blocul ierarhic.
- *Primitive*: opțiunea Default indică faptul că partea foloseşte setările corespunzătoare butonului Hierarchy din fereastra de dialog Design Template.Opțiunea Yes indică faptul că partea este"primitive", neconținând o ierarhizare de bază.
- *Implementation Type* specifică tipul de implementare ca din următoarele entități:

- Schematic View – indică faptul că implementarea ataşată este un folder schematic,iar Capture va genera automat pinii ierarhici potriviţi pentru bloc pe baza porturilor schematice.
- VDHL - indică faptul că implementarea ataşată este o entitate VDHL, iar Capture va genera automat pinii ierarhici potriviţi pentru bloc pe baza caracteristicilor porturilor din entitatea VDHL.
- EDIF - indică faptul că implementarea ataşată este un „netlist" EDIF.Dacă propriul desen include implementări EDIF pentru blocurile ierarhice, trebuie să specifici pinii ierarhici pentru bloc;programul nu-i va genera din netlist-ul EDIF.
- Project - indică faptul că implementarea ataşată este un proiect programabil logic şi trebuie de asemeni să specifici pinii ierarhici pentru bloc.
- PSpice Model - indică faptul că implementarea ataşată este un fişier model Pspice şi trebuie să specifici pinii ierarhici pentru bloc.
- PSpice Stimulus - indică faptul că implementarea ataşată este un fişier stimulus Pspice;trebuie să plasezi pinii schematici pe bloc.

- **Editarea blocurilor ierarhice**

Poţi edita un bloc ierarhic după ce l-ai plasat pe pagina de desen astfel cu una din operaţiile: 1.Dublu –clic pe bloc.2.Alege Properties din meniul Edit.3.Alege Edit Properties din meniul corespunzător operaţiei clic-dreapta.
Oricare din aceste operaţii duce la apariţia ferestrei Property Editor, unde poţi face modificările dorite la opţiunile Reference,Primitive,Value,Color,Implementation Type după care clic OK.

6.3.5.PLASAREA ŞI EDITAREA PORTURILOR IERARHICE(HIERARHICAL PORTS) ŞI A PINILOR IERARHICI(HIERARHICAL PINS)

- **Plasarea porturilor ierarhice**

1.Din meniul Place al editorului paginii de desen alege Hierarchical Port; va apare fereastra de dialog Place Hierarchical Port(vezi fig.18)
2.Selectează CAPSYM.OLB (sau propria librărie specifică) ce conţine pinii ierarhici dintre toate librăriile listate în câmpul Libraries, sau foloseşte butoanele Add Library şi Remove Library pentru a schimba ceea ce este listat în câmpul Library şi a selecta una sau mai multe librării.
3.În lista de sub căsuţa-text Symbol, selectează tipul de port ierarhic.Numele selectat apare în căsuţa-text Symbol,iar imaginea grafică în căsuţa Preview.
4.Tastează un nume pentru portul ierarhic în căsuţa Name:.Numele este ataşat simbolului respectiv, şi este folosit pentru a identifica pinii ierarhici şi porturile ierarhice cu acelaşi nume ce se interconectează.
5. Când ai specificat caracteristicile portului ierarhic,clic OK.
6. Poţi acum plasa portul ierarhic oriunde în pagina de desen.Dacă doreşti să muţi portul,îl selectezi şi îl deplasezi în locul dorit.

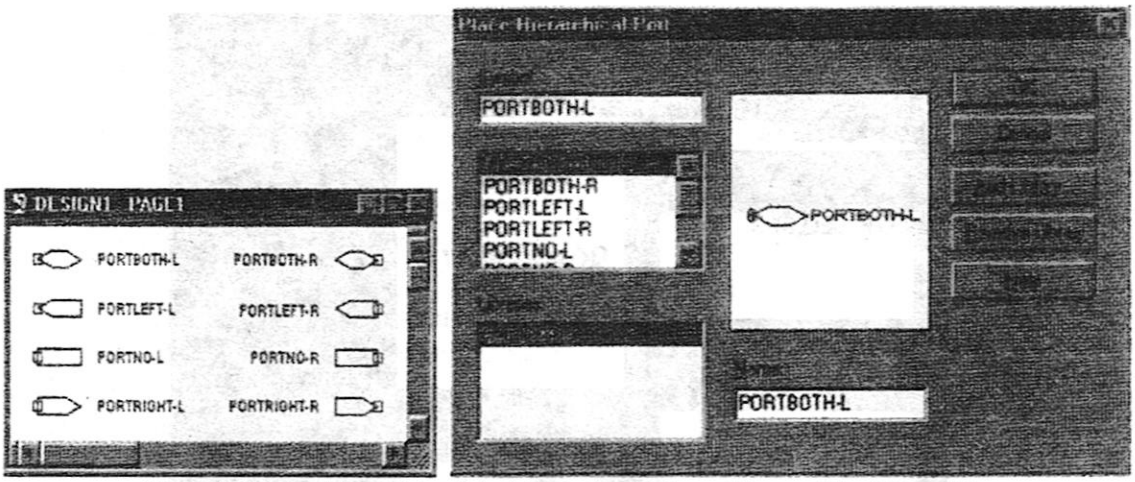
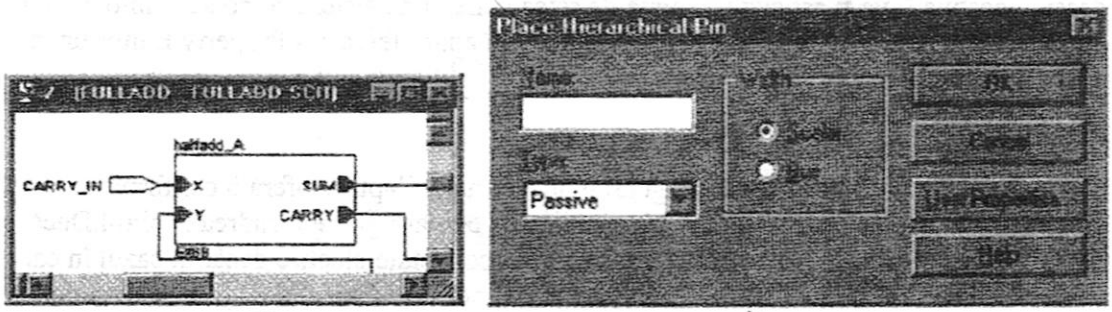


Fig.18. Porturi ierarhice(a) şi fereastra Place Hierarchical Port(b)

- **Plasarea pinilor ierarhici**

1.Selectează un bloc ierarhic.
2. Din meniul Place al editorului paginii de desen alege Hierarchical Pin; va apare fereastra de dialog Place Hierarchical Pin(vezi fig.19.b.)
3. Tastează un nume pentru pinul ierarhic în căsuța-text Name:.
4.Din căsuța-listă derulantă Type, selctează un tip de pin ierarhic
5.În căsuța-grup Width, bifează una din opțiunile Scalar sau Bus.
6.Clic pe butonul User Properties pentru a prezenta o căsuță-dialog unde poşi adăuga sau schimba numele proprietăților şi valorile lor asociate.După ce ai terminat de editat proprietățile pinului ierarhic,clic OK.
7.Clic OK pentru a închide fereastra de dialog Place Hierarchical Pin.
8.Poziționează pinul ierarhic la marginea blocului ierarhic(vezi fig19.a) şi clic butonul stâng al mouse-ului pentru a plasa pinul în bloc.



a. b.

Fig.19.Blocul ierarhic complet(a), fereastra Place Hierarchical Pin.(b)

Editarea pinilor ierarhici şi a porturilor ierarhice se poate face ca la punctul 3.4.2.

6.3.6.PLASAREA CONECTORILOR „OFF-PAGE"

1.Din meniul Place al editorului paginii de desen alege Off-Page Connector, sau clic pe butonul *Place off-page connector* din paleta de unelte a editorului paginii de desen.Va pare fereastra de dialog Place Off-Page Connector(vezi fig.20).
2.În căsuța-text Symbol, introdu numele symbolului dorit a fi plasat în pagină.În continuare vezi paşii parcurşi la punctele 2.,3.,4.,5., subpunctul 3.1.1.

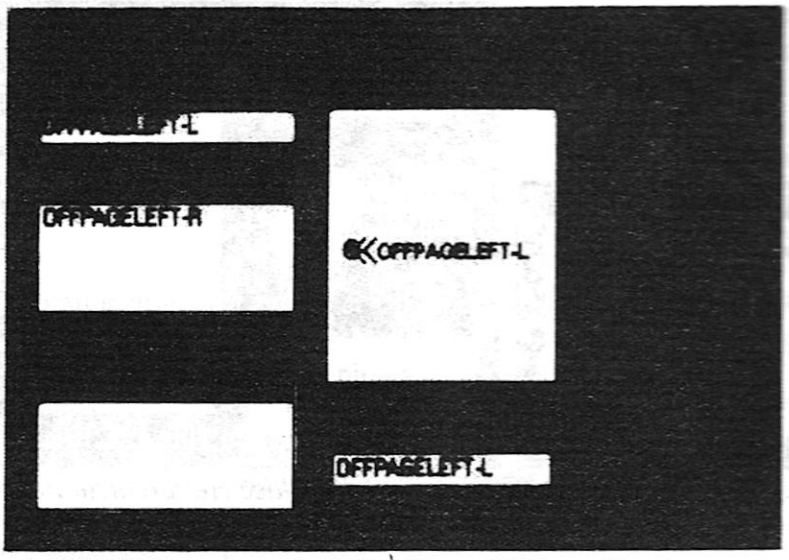


Fig.20. Fereastra de dialog Place Off-Page Connector

6.3.7.PLASAREA ŞI CONECTAREA FIRELOR DE LEGĂTURĂ(WIRE) ŞI A MAGISTRALELOR DE DATE(BUSES)

Două fire sau magistrale pot fi conectate fizic prin următoarele metode:
- dacă începi sau finalizezi trasarea unui segment tip fir de conexiune pe un segment al altui fir sub formă de intersecţie–T, capture adaugă în locul de intersecţie o *joncţiune*, iar firele vor fi conectate.Acelaşi lucru se întâmplă şi la intersecţia a două magistrale de date.
- dacă începi sau finalizezi trasarea unui segment tip fir de conexiune pe un segment al altui fir ,ca o continuare a acelui fir, Capture va considera un singur fir de conexiune.

Firele şi magistralele de conexiune, împreună cu alte părţi şi simboluri din proiect care sunt conectate prin diverse nume de reţea, formează o reţea.Cînd plasezi un fir într-un desen, acestuia îi va fi asociat un nume de reţea generat de sistem,ce poate fi înlocuit cu un aşa numit"alias".Efectuând dublu-clic pe fir, va apare fereastra Property Editor unde apare numele de reţea al firului respectiv.

- **Plasarea firelor de legătură**

Când conectezi un fir de legătură la un pin(terminal), Capture oferă o confirmare vizuală a conexiunii realizate, eliminînd căsuţa de culoare gri ce încadrează pin-ul.Dacă două fire continue se intersectează la 90°, nu sunt conectate electric decât în cazul în care plasezi cu unealta „Place junction" din paleta de unelte a editorului paginii schematice (sau alegând Junction din meniul Place) o joncţiune în punctul de intersecţie al firelor. Dacă aduci un terminal(net) peste un alt terminal(pentru a se atinge), un punct de culoare roşie ce apare la intersecţia celor două terminale te anunţă că cele două terminale sunt conectate. Eliminarea unei joncţiuni se poate prin selectarea sa şi apăsarea tastei Delete, sau prin plasarea unei alte joncţiuni peste cea existentă deja.

Paşii parcurşi pentru trasarea unui fir de legătură sunt următorii:
1.Din meniul *Place* al editorului paginii de desen, clic *Wire* sau alege unealta *Place Wire* din paleta de unelte a editorului paginii de desen.
2.Clic pe butonul stâng la mouse-ului pentru a începe trasarea firului.

3.Deplasează vertical sau orizontal mouse-ul pentru a desena firul.Apasă din nou butonul stâng dacă vrei să schimbi direcţia firului(acesta se deplasează astfel în unghiuri de 90°). Dacă ţii apăsată tasta Shift în timp ce trasezi firul, poţi deplasa firul sub orice unghi.
4.Dă dublu-clic pentru a finaliza trasarea firului; acesta se va prezenta în culoarea selectată(violet,de exemplu).
5.Când ai terminat de desenat firul de legătură, alege End Mode din meniul corespondent operaţiei clic-dreapta sau apasă tasta Esc.

- **Editarea firelor de legătură**

1.Selectează un fir sau terminal în pagina de desen.
2.Din meniul *Place* al editorului paginii de desen, clic *Net Alias* sau alege unealta *Place Net Alias* din paleta de unelte a editorului paginii de desen.
3.Introdu un nume în căsuţa-text Alias şi alege o culoare, grad de rotaţie, font în fereastra de dialog Place Net Alias.Eventualele modificări se pot face în fereastra Edit Net Alias prezentată prin dublu clic pe numele"alias"-ului ataşat firului.

- **Deplasarea firelor de legătură**

Pentru a deplasa un fir, selectează-l şi apoi trage-l într-o altă locaţie.Firul se va întinde pentru a-şi menţine conectivitatea.Pentru a elimina această conectivitate, apasă tasta Alt în timp ce deplasezi firul.
Capture te avertizează în privinţa modificărilor de conectivitate prin plasarea unor semne rotunde(şi roşii) în punctele unde se modifică conectivitatea,vizibile în pagina de desen.În acelaşi timp, cursorul devine un semn de exclamare(vezi fig.21).
Deoarece unele modificări de conexiune nu sunt vizibile pe ecran, majoritatea modificărilor de conexiune pentru care vezi un semn de alertă apar în Session Log.

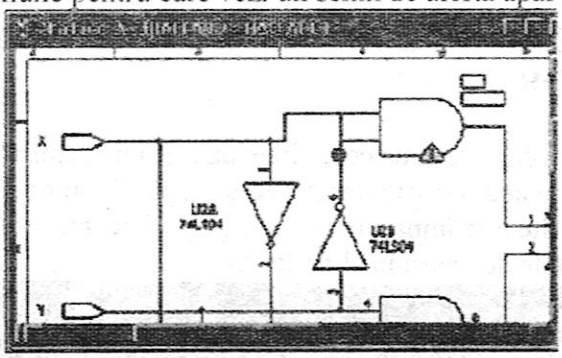


Fig.21.Avertizarea cu privire la modificările de conectivitate

- **3.7.4.Plasarea magistralelor de date(buses)**

1.Din meniul *Place* al editorului paginii de desen, clic*Bus* sau alege unealta *Place Bus* din paleta de unelte a editorului paginii de desen.
În continuare parcurge paşii 2.,3.,4.,5.,de la subpunctul 4.7.1.

3.7.5.Plasarea intrărilor de magistrală(bus entries)

1.Din meniul *Place* al editorului paginii de desen, clic*Bus Entry* sau alege unealta *Place Bus entry* din paleta de unelte a editorului paginii de desen.Intrarea tipmagistrală va fi ataşată pointer-ului.
2.Apasă Ctrl+R pentru a roti intrarea cu 90° dacă aceasta nu este la unghiul dorit.

3.Foloseşte mouse-ul pentru a plasa un capăt al intrării pe magistrală, apoi clic butonul stâng pentru alipire.Repetă acest pas până la alipirea tuturor intrărilor dorite.
4.Apasă tasta Esc sau alege butonul Selection tool pentru finalizarea procesului.

3.7.6.Conectarea mai multor terminale(pins) la o magistrală de date

1.Plasează un fir de legătură între prima intrare de magistrală şi un pin.
2.Ataşează un "net alias" firului, sub numele I0(vezi fig.22).
3.Selectează firul, apoi apasă tasta Ctrl în timp ce tragi un duplicat al firului la o distanţă specifică pentru a conecta următorul pin la magistrală .Valoarea"alias"-ului ataşat noului fir va creşte cu o unitate(I1).
4.Din meniul Edit, alege Repeat(sau apasă tasta F4).Firul şi textul incrementat cu o unitate(I3) al "alias"-ului va fi plasat la ceeaşi distanţă de primul set.
5.Repetă pasul 4.Pentru fiecare intrare de magistrală.
6.Când ai terminat conectarea tuturor intrărilor–magistrală, clic tasta Esc.

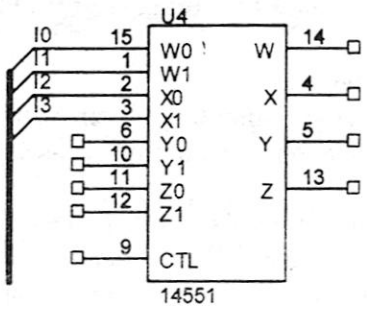
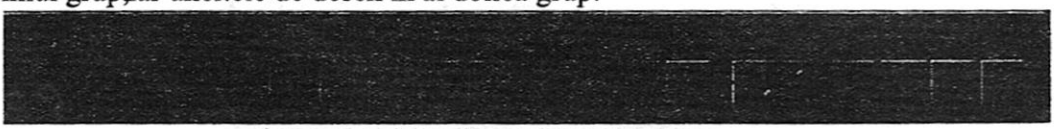


Fig.22.Mod de conectare a pinilor unei forme pe o magistrală de date

6.4.ADĂUGAREA ÎN PAGINA DE DESEN A FORMELOR GRAFICE ŞI A FORMELOR - TEXT

Programul Capture conţine două colecţii de unelte: una pentru fereastra-editor a paginii de desen şi una pentru una pentru fereastra-editor a părţii dintr-un desen(vezi fig.23.) Fiecare paletă de unelte este împărţită în două grupuri de unelte:uneltele electrice sunt în primul grup,iar uneltele de desen în al doilea grup.



a.Paleta de unelte a editorului paginii de desen

b.Paleta de unelte a editorului părţii de desen

Fig.23.Colecţiile de unelte din programul Capture

6.4.1.DESENAREA LINIILOR

- **Desenarea unui segment de linie**

1.Din meniul *Place*, alege *Line* sau dă clic pe butonul *Place line* din paleta de unelte.
2.Mută pointer-ul în locul de unde vrei să înceapă linia, apoi apasă(şi ţine apăsat)butonul stâng al mouse-ului în timp ce deplasezi mouse-ul pentru desenarea liniei.
3.Eliberează butonul stâng la finalizarea liniei.
4.Apasă butonul Selection tool din paleta de unelte sau tasta Esc pentru a ieşi din modul de lucru Line.

- **Modificarea mărimii liniei**

1.Alege butonul Selection tool pentru a selecta linia;la capetele liniei vor apare două mânere de editare.2.Cu pointer-ul pe unul din mânerele pătratice, apasă butonul stâng al mouse-ului şi trage de linie, determinând alungirea acesteia.Poţi schimba şi unghiul liniei în acest proces, deplasând unul din mânere într-o altă poziţie de pe pagină.

6.4.2.DESENAREA FORMELOR DREPTUNGHI ŞI PĂTRAT

1.Din meniul *Place*, alege *Rectangle* sau dă clic pe butonul *Place rectangle*din paleta de unelte.2.Mută pointer-ul într-un colţ al viitorului dreptunghi .
3.Apasă(şi ţine apăsat)butonul stâng al mouse-ului în timp ce deplasezi mouse-ul pentru desenarea formei.Dreptunghiul îşi schimbă forma pe măsură ce deplasezi mose-ul; eliberează butonul când dreptunghiul capătă forma dorită.Pentru a desena un pătrat, ţine apăsat butonul Shift în timp ce execuţi operaţia prezentată mai sus.
4.Apasă butonul Selection tool sau tasta Esc pentru a ieşi din modul delucru Rectangle.
Modificarea formei rectangulare se poate face trăgând de unul din mânerele de editare.

6.4.3.DESENAREA ARCELOR DE CERC

1.Din meniul *Place*, alege *Arc* sau dă clic pe butonul *Place arc* din paleta de unelte.
2.Deplasează pointerul în locul unde doreşti a plasa centrul arcului dorit, şi apoi apasă (şi ţine apăsat) butonul stâng al mouse-ului.
3.Deplasează mouse-ul în afara centrului pentru a stabili raza arcului, apoi clic butonul stâng al mouse-ului pentru a stabili locaşia unuia din capetele arcului.
4.Foloseşte mouse-ul pentru a stabili celălalt capăt al arcului şi clic din nou pe butonul stâng.Arcul va fi desenat în sens invers acelor de ceasornic de la punctul final.
5. Apasă butonul Selection tool sau tasta Esc pentru a ieşi din modul delucru Arc.
Refacerea formei arcului se poate face trăgând de mânerul de editare de pe unul din punctele finale; centrul arcului rămâne la fel, iar celălat punct final foloseşte noua rază a arcului.

6.4.4.DESENAREA FORMELOR POLILINIE ŞI POLIGON

1. Din meniul *Place*, alege *Poyline* sau dă clic pe butonul *Place polyline* din paleta de unelte. 2.Clic butonul stâng al mouse-ului pentru a începe trasarea liniei,clic pentru a schimba direcţia şi apoi dublu-clic pentru a finaliza ultimul segment.Pentru a desena forme polilinie non-ortogonale, ţine apăsată tasta Shift în timpul operaţiei de desen.
3. Apasă butonul Selection tool sau tasta Esc pentru a ieşi din modul de lucru*Poyline.*
Pentru *a desena un poligon*, repetă instrucţiunile de mai sus finalizând linia cu un singur clic de buton în punctul de start.Poligonul adoptă stilul curent pentru grosimea liniei şi stilul de umplere.

6.4.5.OPERAȚII DE EDITARE A UNUI OBIECT

- **Adoptarea unui stil de umplere a unui obiect**

1.Selectează obiectul.2.Din meniul Edit, alege Properties sau dă clic-dreapta şi apoi clic Edit Properties.3.Selectează în fereastra Edit Filled Graphic un stil de umplere(Fill Style), precum şi opțiunile pentru Line Style&Width, respectiv Color.4.Clic OK.

- **Rotirea cu 180° şi 90° a unui obiect**

-Rotirea cu 180° a obiectului:1.Selectează obiectul.2. Din meniul Edit, alege Mirrror şi apoi clic Mirror Horizontally sau Mirror Vertically sau dă clic-dreapta şi apoi clic Mirror Horizontally,Vertically.Obiectul se va roti în direcția aleasă.

- Rotirea cu 90° a obiectului: 1.Selectează obiectul.2. Din meniul Edit, alege Rotate.Obiectul se va roti în sens invers acelor de ceasornic.

- **Plasarea unui obiect tip „bitmap" în pagina de desen**

1.Din meniul Place, alege Picture.Va apare o fereastră de dialog standard Open.
2.Selectează fişierul"bitmap".Dacă fişierul nu este listat în căsuța-text File-name, alege una din operațiile:
a.În lista derulantă „Look in",selectează un nou director.b.Apasă pe butonul Up One Level.c.În căsuța „Files of type",selectează tipul de fişier pe care doreşti să-l deschizi.
3.Clic OK.Un dreptunghi reprezentând imaginea-bitmap este ataşată pointer-ului.
4.Clic butonul stâng al mouse-ului pentru a plasa poza în locul dorit.5.Apasă tasta Esc.

- **Plasarea formelor-text**

1. Din meniul *Place*, alege *Text* sau dă clic pe butonul *Place text* din paleta de unelte.
2.Tastează numele dorit în fereastra Place Text.3.Completează căsuțele de dialog cu opțiunile dorite pentru Color,Font,Rotation.4.clic OK pentru a închide fereastra de dialog.Un dreptunghi reprezentând textul este ataşat pointer-ului.
5. Clic butonul stâng al mouse-ului pentru a plasa textul în locul dorit.
6.Când ai finalizat operația de plasare a textului, dă clic–dreapta şi apoi clic End Mode sau apasă tasta Esc.

Notă: Tastele pe scurtătură(*Shortcut Keys*) specifice operațiilor de editare şi plasare a obiectelor, precum şi a altor comenzi din meniurile barei de instrumente Windows sunt prezentate în tabelul din fig.26.

TASTE	Tipul operaţiei sau numele din meniu	Funcţii sau comenzi de meniu
CTRL+A	View menu	Select All
SHIFT+A	View menu	Ascend Hierarchy
B	Place menu	Bus
CTRL+B	View menu	Previous Part
SHIFT+B	Place menu	Bus
C	Schematic page editor and part editor	Center view around pointer
CTRL+C	Edit menu	Copy
SHIFT+D	View menu	Descend Hierarchy
E	Place menu	Bus Entry
ESC	Schematic page editor and part editor	End Mode Unselect any selected object
CTRL+E	Edit menu	Properties
SHIFT+E	Place menu	Bus Entry
F, SHIFT+F	Schematic page editor	Place Power
CTRL+F	Edit menu	Find
G, SHIFT+G	Schematic page editor	Place Ground
CTRL+G	View menu	Go To
H	Mirror (on the Edit menu)	Horizontally
I	Zoom (on the View menu)	In
J	Place menu	Junction
SHIFT+J	Place menu	Junction
N	Place menu	Net Alias
CTRL+N	View menu	Next Part
SHIFT+N	Place menu	Net Alias
O	Zoom (on the View menu)	Out
P	Place menu	Part
CTRL+P	File menu	Print
SHIFT+P	Place menu	Part
R	Edit menu	Rotate
CTRL+R	Edit menu	Rotate
CTRL+S	File menu	Save
T	Place menu	Text
CTRL+T	Schematic page editor and part editor	Toggle snap to grid on and off
CTRL+U	Edit menu	Ungroup
V	Mirror (on the Edit menu)	Vertically
CTRL+V	Edit menu	Paste
W	Place menu	Wire
SHIFT+W	Place menu	Wire
CTRL+X	Edit menu	Cut
SHIFT+X	Schematic page editor	No Connect placement mode
Y	Place menu	Polyline
CTRL+Y	Edit menu	Redo
SHIFT+Y	Place menu	Polyline
CTRL+Z	Edit menu	Undo

Fig.26. Tabel cu tastele pe scurtătură a diverselor comenzi din meniul Windows

LECȚIA 7: INTRODUCEREA ÎN PROIECTUL DE DESEN A LIBRĂRIILOR DE BAZĂ ŞI DESENAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE SIMPLE

SCOPUL LECȚIEI: Învățarea modului de căutare al părților(simbolurilor) din cadrul librăriilor de bază prin fereastra Search Part şi a modului de editare şi conectare a părților sub forma unor scheme electronice simple.

7.1.LANSAREA ÎN PROIECT A LIBRĂRIILOR DE BAZĂ

7.1.1. ADUCEREA LIBRĂRIEI *CAPSYM.OLB*

1.Dă clic pe butonul *Place Power(Shift+F)* din paleta de unelte a ferestrei de editare a paginii de desen(*SCHEMATIC1:PAGE1*,de exemplu) şi apoi clic pe butonul *Add Library* din fereastra Place Power.

2.Selectează în fereastra *Browse File* iconul-librărie **capsym** din cadrul folderului-colecție de librării *Library*(vezi opțiunea *Look in:Library*) şi apoi clic butonul Open; librăria Capsym va apare astfel în spațiul Libraries: din cadrul fereastrelor Place Power şi Place Ground, cu propria colecție de simboluri(vezi GND_ ,VCC_).

7.1.2. INTRODUCEREA LIBRĂRIILOR *DEVICE.OLB, TRANSISTOR.OLB*

- **Aducerea librăriei OLDLIBS \ DEVICE.OLB**

  1. Dă clic pe butonul *Place Part(Shift + P)* din paleta de unelte şi apoi pe butonul Add Library din fereastra *Place Part*.2.Dă dublu-clic pe folderul- colecție de librării **Oldlibs** în ferastra Browse File , selectează icon-ul librărie DEVICE şi apoi clic Open; va apare astfel în spațiul Libraries: librăria OLDLIBS \ DEVICE.OLB .

- **Aducerea librăriei IEC \ DEVICE.OLB**

  Repetă operația de la punctul 1. de mai sus şi apoi dă dublu-clic pe folderul- colecție de librării **Iec**, selectând din colecția sa de librării icon-ul librărie DEVICE şi apoi clic Open; va apare astfel a doua librărie IEC \ DEVICE.OLB

- **Aducerea librăriei LIBRARY \TRANSISTOR.OLB**

  Repetă din nou operația de la punctul 1. de mai sus, selectează icon-ul librărie *Transistor* din cadrul folderului-colecție de librării *Library,* şi apoi clic Open.

În fig. 27 sunt prezentate o serie de părți (simboluri) uzuale folosite în desene electronice, din cadrul librăriilor Device şi Transistor.

Pentru a localiza pe rând fiecare din părțile de mai jos în fereastra Place Part, şi a le aduce în pagina de desen, efectuează paşii:1.Selectează librăria respectivă ce conține partea dorită.2.Tastează numele părții în căsuța-text Part: 3.Clic OK; imaginea părții respective va fi atașată pointer-ului4. Dă clic-stânga pe pagină, apoi apasă tasta Esc; simbolul va fi astfel plasat pe pagina de desen.

Notă: Toate aceste părți(simboluri) din cadrul librăriilor ce apar în spațiulLibraries: al ferestrei Place Part pot fi plasate în pagina de desen, tastând numele lor în fereastra MRU(Most Recently Used) (vezi fig 28).şi apăsând tasta Enter.Mai departe, dă clie stânga pe pagină, apoi apasă tasta Esc.

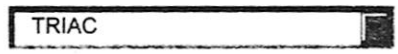


Fig.28 .Folosirea ferestrei MRU la plasarea în pagină a părților

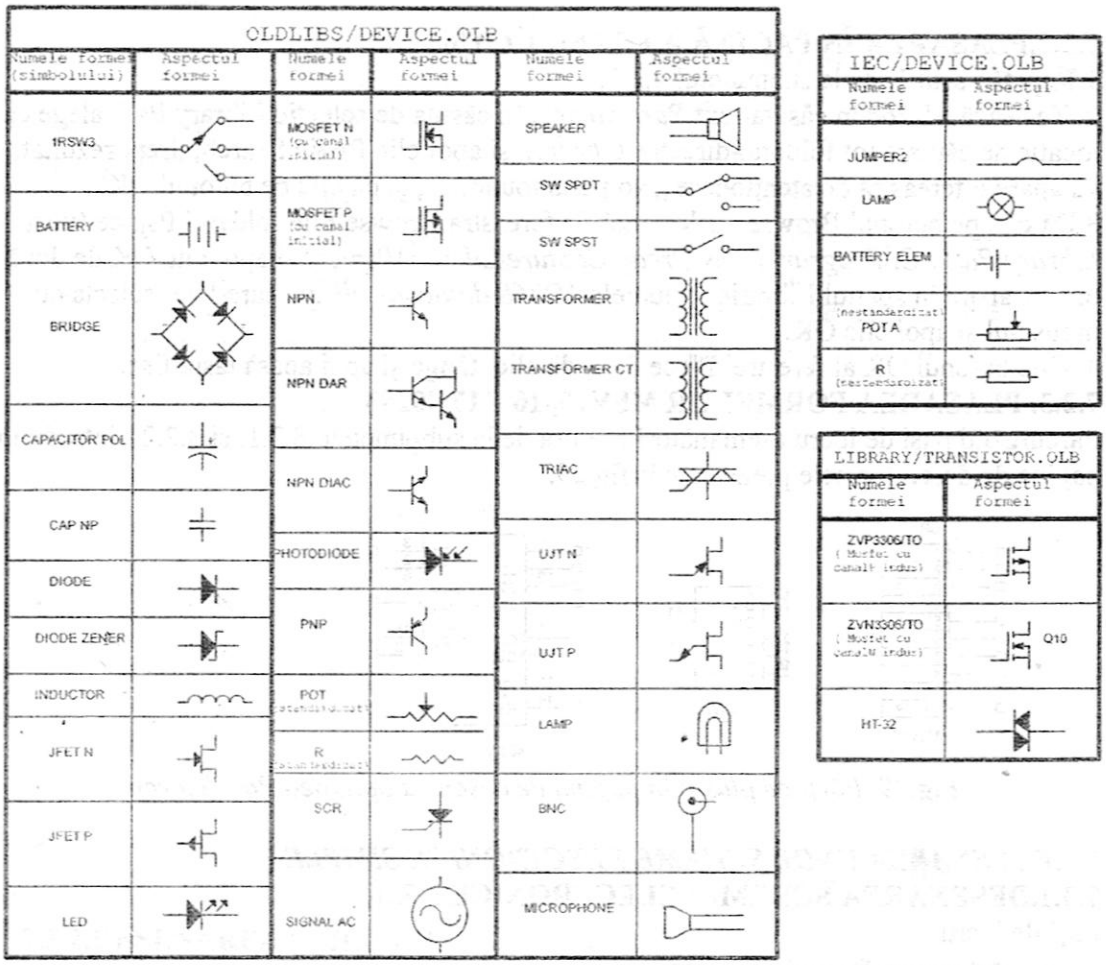


Fig.27.Colecție de părți(simboluri) uzuale folosite în desene electronice

7.2.FOLOSIREA OPȚIUNII PART SEARCH *A FERESTREI* SEARCH PART

Dacă în schema de desenat apar părți(simboluri) avândataşate denumirea tehnologică(de fabricație), se poate folosi modul de căutare al acestora prin fereastra corespunzătoare opțiunii Part Search.

7.2.1.PLASAREA ÎN PAGINĂ A FORMEI LM 555

1.Clic pe butonul *Place Part* al paletei de unelte, apoi clic pe butonul *Part Search* din fereastra Place Part.2.Tastează *LM 555* în căsuța-text *Part Name*: ,iar în căsuța de selecție Library Path alege ca locație de căutare folderul-director *Library*(vezi *C:\Program Files\Orcad\Capture\Library*).

3.Clic *Begin Search*; în spațiul Libraries: va apare denumirea *LM555/MiscLinear.olb* (numele părții/numele librăriei din folderul-director Library ce-o conține).4.Selectează această denumire şi apoi clic OK.

Librăria MiscLinear.olb va fi adăugată alături de celelalte librării în spațiul library: al ferestrei Place Part.

5.Clic butonul OK al ferestrei Place Part, dă clic-stânga pe pagină şi apoi apasă tasta Esc.

7.2.2.PLASAREA ÎN PAGINĂ A FORMEI AD768

1.Repetă pasul 1. de la subpunctul 8.2.1.

2. Tastează *AD768* în căsuța-text *Part Name*: , în căsuța de selecție Library Path alege ca locație de căutare tot folderul-director *Library*, şi apoi clic Begin Search; drept rezultat, va apare o fereastră de atenționare „No parts found...", şi dă clic pe butonul OK.

3.Dă clic pe butonul Browse , selectează în fereastra Browse File folderul Pspice (vezi *Library Path: C:\Program Files\Orcad\Capture\Library\Pspice)* şi apoi clic OK de două ori; va apare în spațiul Libraries : numele *AD768/dataconv.olb*.,pe care-l vei selecta cu mouse-ul şi apoi clic OK.

4. Clic butonul OK al ferestrei Place Part, dă clic-stânga şi apoi apasă tasta Esc.

7.2.3. PLASAREA FORMELOR MSV10, 100117,40193

Parcurgând paşi de lucru asemănători acelora de la subpunctele 8.2.1. şi 8.2.2., introdu în pagina de desen formele prezentate în fig.29.

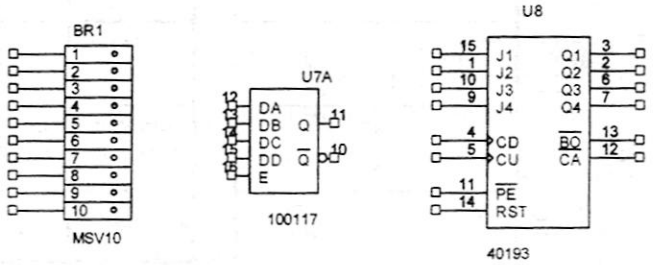


Fig.29. Părți de plasat în pagina de desen cu opțiunea Part Search

7.3.DESENAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE SIMPLE

7.3.1.DESENAREA SCHEMEI ELECTRONICE NR.1.

Paşi de lucru:

- **Aducerea formelor în pagină**

- tastează *„pot a"* în fereastra MRU, apasă tasta Enter şi apoi clic-stânga de două ori în pagina de desen, după care clic tasta Esc(sau dă clic-dreapta şi clic End Mode).
Repetă operațiile de mai sus pentru numele *"c"* în fereastra MRU(vezi fig.30).

- tastează *„diac"* în fereastra MRU, apasă tasta Enter, apoi clic-stânga în pagină şi apasă tasta Esc.Repetă aceste operații şi pentru *„triac"*.

- dă clic pe butonul Place Part, selectează în spațiul Libraries:IEC\DEVICE.OLB, tastează *„r"* în căsuța-text Part: şi clic OK.Dă apoi clic–stânga de două ori şi clic Esc.

- clic pe butonul Place Ground , selectează librăria CAPSYM în fereastra Place Ground şi tastează *„GND"* în căsuța- text Symbol, apoi clic OK.În final,dă clic în pagina de desen şi clic Esc.Repetă aceste operații pentru simbolul *"VCC"*.

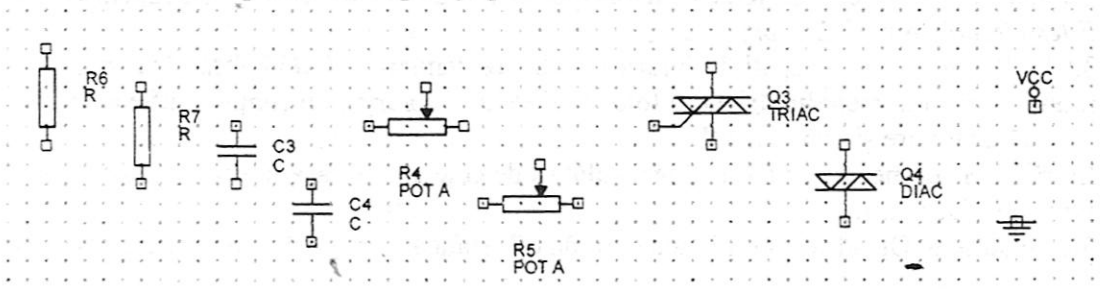


Fig.30.Plasarea părților schemei electronice nr.1 în pagina de desen

- **Aşezarea formelor în poziţiile din schemă şi conectarea lor**

1.Selectează forma*"diac"* , dă clic-dreapta şi apoi clic Rotate(Ctrl+R); clic apoi pe textul *diac* asociat formei şi apasă tasta Delete, apoi efectuează dublu-clic pe textul *Q4*, operaţie ce duce le apariţia ferestrei Display Properties.Tastează în căsuţa text Value: denumirea ST-2 şi clic OK.

2.Se va folosi din nou operaţia de rotire(Ctrl+R) a formelor*POT A, R* şi se vor deplasa toate formele în poziţia dorită cu ajutorul mouse-ului.Editarea textului asociat fiecărei forme se va face ca la diac,introducând pentru fiecare formă denumirile din fig.31.

3.Cu ajutorul uneltei Place Wire(Shift+W) se vor trasa toate conexiunile dintre forme, având grijă la realizarea corectă a tuturor joncţiunilor, aşa cum se vede în fig.31.

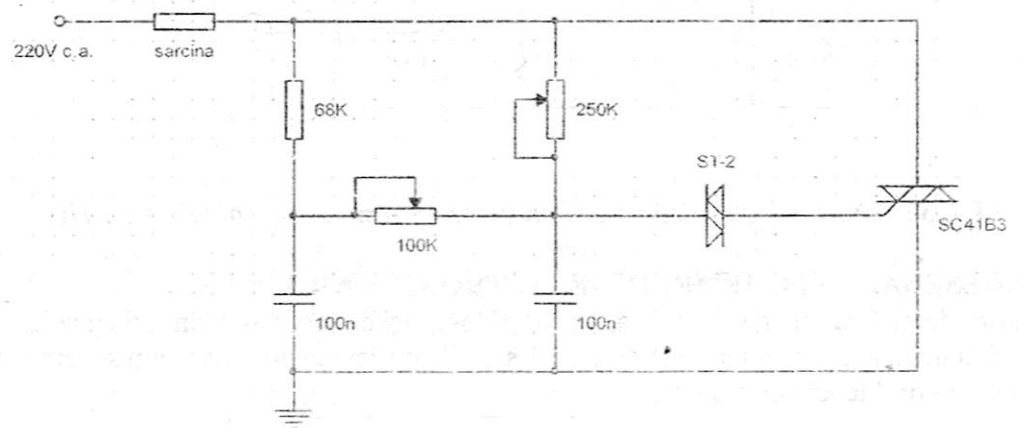


Fig.31. Schema electronică nr.1.:Comanda prin fază cu triac

7.3.2.DESENAREA SCHEMEI ELECTRONICE NR.2.

- *Aducerea formelor în pagină* se poate face tastând în fereastra MRU denumirile:

- *„r"* , după care apasă tasta Enter, clic de 5 ori în pagina de desen şi clic Esc.
- *„c"*, apoi repetă operaţiile de mai sus(dând însă clic doar de 3 ori în pagina de desen).
- *„gnd"*, repetând operaţiile de la „c".
- *„pot"*, repetând operaţiile de mai sus(cu clic de 2 ori în pagină).
- *„npn"*, repetând operaţiile de la „pot".
- *„battery","lamp","bnc","sw spst"*, cu repetarea aceloraşi operaţii şi dând clic o dată în pagina de desen.

- *Poziţionarea corectă a formelor în schemă şi conectarea lor* se va face astfel:

1.Se foloseşte operaţia Ctrl+R aplicată anumitor forme: „r" , „c", „battery","lamp", "sw spst", „pot".

2.Selectează una din părţile „npn", dă clic-dreapta şi apoi clic Mirror Vertically.

3.Selectează forma „bnc", dă clic dreapta şi apoi clic Mirror Horizontally.

4.Se vor deplasa apoi toate formele în poziţia corespunzătoare din schemă cu ajutorul mouse-ului(vezi fig.32.)

5.Se realizează conexiunile corespunzătoare între părţile schemei folosind unealta Place Wire(Shift+W), realizând corect şi toate joncţiunile între firele de conectare.

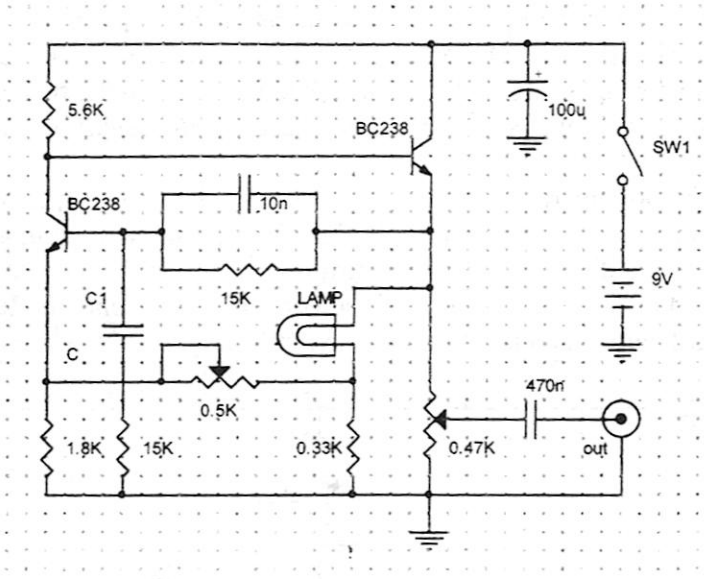


Fig.32.Schema electronică nr.2.:Generator de semnal sinusoidal de 1 KHz.

7.3.2.DESENAREA SCHEMELOR ELECTRONICE NR.3. şi NR.4.

Pentru desenarea schemelor de mai jos vei folosi paşi de lucru asemănători cu cei folosiţi la desenarea schemelor electronice 1 şi 2.;identificarea unor părţi din scheme se face cu ajutorul tabelelor din fig.27.

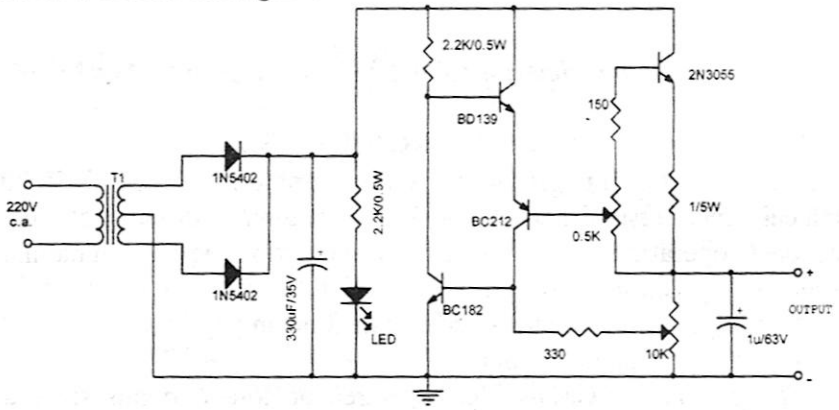


Fig.33.Schema electronică nr.3.:Sursă de tensiune continuă 0,7V-24V(0,05÷2A)

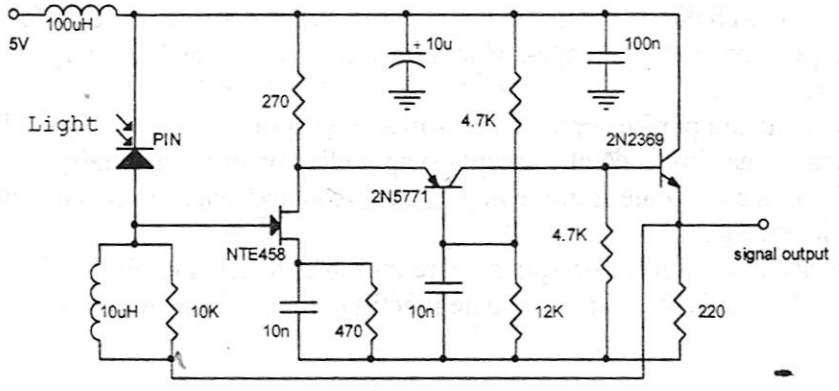


Fig.34.Schema electronică nr.4.:Detector de lumină de mare viteză

LECȚIA 8: CREAREA UNEI NOI LIBRĂRII CU PROPRIA SA COLECȚIE DE PĂRȚI ȘI SIMBOLURI

SCOPUL LECȚIEI: Învățarea modului de realizare a unor noi simboluri(părți) ca elemente componente a unei noi librării,prin desenare directă (în fereastra proprie de editare grafică) sau indirectă(prin editarea unor simboluri deja existente),și crearea unor scheme electronice cu simbolurile(părțile) realizate anterior

8.1.GENERALITĂȚI CU PRIVIRE LA EDITAREA UNEI PĂRȚI DINTR-O NOUĂ BIBLIOTECĂ

Pentru a crea o bibliotecă nouă se lansează programul **ORCAD Capture** și se lansează comanda **FILE → New → Library** din fereastra *"Session log"*. Rezultatul acestei comenzi estecrearea automată a unei biblioteci cu numele Library*.olb, unde * este un număr (numărul incrementat al ultimei biblioteci create la locația respectivă). Se remarcă un neajuns al programului, de a nu putea crea o bibliotecă cu un anumit nume; soluția se rezolvă prinredenumirea acestui fișier în Windows.

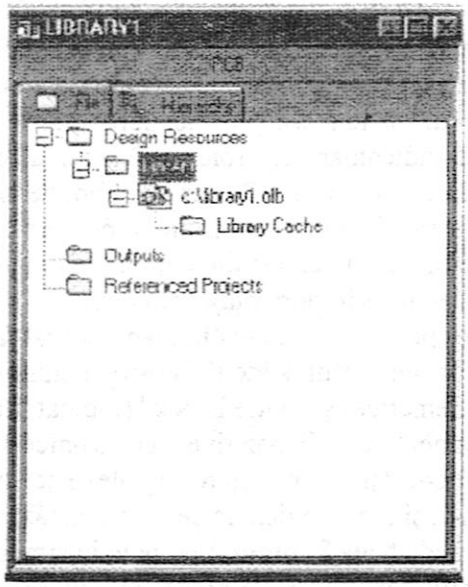


Fig.35.Crearea unei biblioteci noi (library1.olb)

Încărcarea unei biblioteci în vederea adăugării/ștergerii/modificării de componente fizice se face prin comanda **FILE → Open → Library**. După executarea comenzii se afișează într-ofereastră întregul conținut al bibliotecii (toate *part*-urile existente în aceasta). Ștergerea unui anumit simbol/part se face prin selectarea sa, urmată de comanda**Cut** din meniul **EDIT** sau prin utilizarea tastei **Delete**.

Modificarea *part*-ului se face prin efectuarea unui dublu-click pe numele său; această acțiune are ca efect intrarea în fereastra de editare a respectivei componente virtuale (fizice).

Crearea unui nou *part* se face prin selectarea bibliotecii în care se dorește a fi stocat și lansarea comenzii **New Part** din meniul Design sau prin click dreapta pe biblioteca selectată și alegerea comenzii **New Part**.

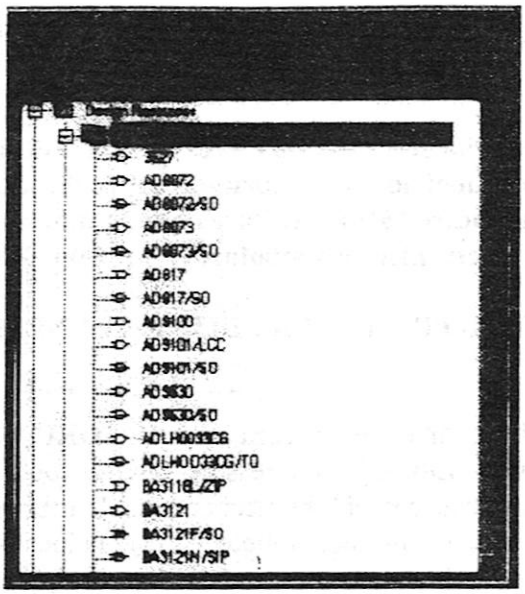


Fig. 36. Afişarea conţinutului unei biblioteci (amplifier.olb)

În cadrul meniului Design există şi comanda **New Symbol** dar entitatea "simbol" se referă la un număr de patru articole grafice speciale ale sistemului de proiectare (articole cărora proiectantul nu trebuie să le aloce capsule, nefiind articole electrice propriuzise ci doar etichete, semnale sau indicatoare de proiectare) şi nu la componente fizice Cele patru articole speciale sunt următoarele: "Power" (simbol de alimentare/masă, entitate ce reprezintă o etichetă, un semnal care se alocă unui arbore de conexiuni), "Offpage Connector" (pin de conector pentru ieşirea din pagina schematică, în cazulproiectelor cu mai multe pagini de nivel egal de importanţă), "Hierarchical Port" (pin de port (tot un tip de conector) de ierarhizare pentru conectarea în plan vertical faţă de pagina schematică, în cazul proiectelor ierarhizate; portul poate fi folosit şi pentru conectarea prin semnale în cadrul aceleiaşi pagini schematice) şi "Title Block" (indicator de proiectare) .

Deoarece pentru componentele şi dispozitivele electronice sistemul Orcad utilizează numai articole de tip *part*, entităţi de proiectare complexe ce conţin multiple informaţii de natură electrică, geometrică şi tehnologică, în cele ce urmează va fi analizată numai comanda **New Part**, comanda **New Symbol** fiind practic similară. Accesarea comenzii **New Part** determină apariţia ferestrei **New Part Properties** (figura 4).

Câmpul **Name** se completează cu numele *part*-ului şi va fi utilizat ca valoare implicită la plasarea într-o schemă. Lungimea maximă a unui nume de *part* este de 31 de caractere. Câmpul **Part Reference Prefix** specifică prefixul de identificare al *part*-ului, de exemplu R pentru rezistoare sau C pentru condensatoare, IC sau U pentru circuite integrate, etc.

Câmpul **PCB Footprint** conţine numele capsulei PCB utilizate de *part*-ul respectiv; acest câmp poate fi lăsat necompletat dacă *part*-ul va fi utilizat doar la generarea schemei electrice.

Opţiunea **Create Convert View** indică faptul că *part*-ul respectiv are două reprezentări: normală şi "convert". Reprezentarea "convert" semnifică o formă alternativă, echivalentul De Morgan la porţile logice de exemplu, sub care este memorat *part*-ul.

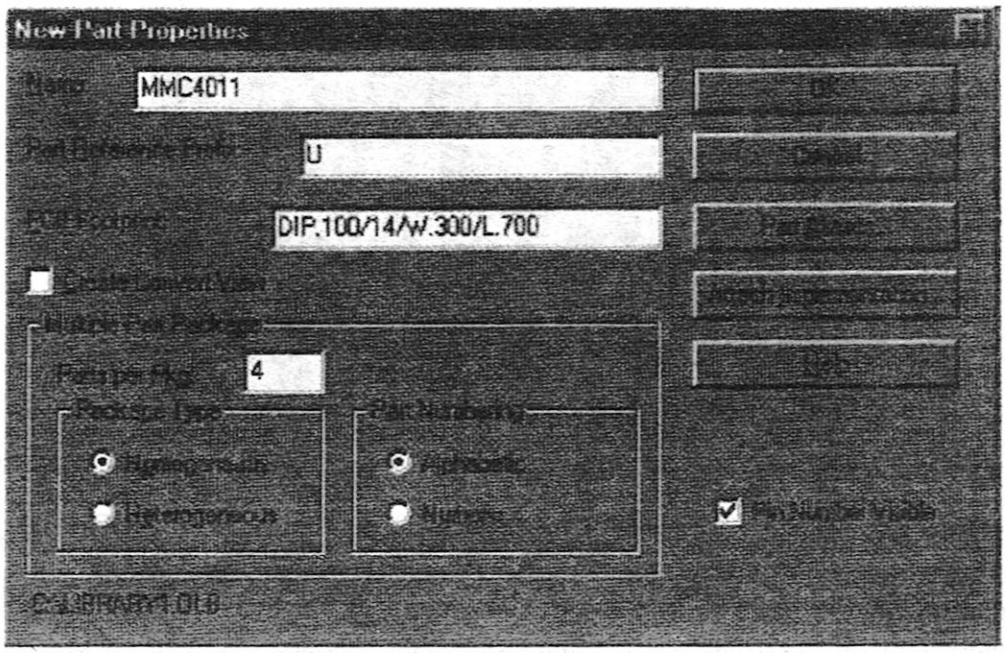


Fig37.Fereastra New Part Properties

Câmpul **Parts per Pkg** (package) memorează numărul de entităţi din cadrul capsulei indicate de câmpul PCB Footprint. Valoarea implicită este 1 dar există situaţii când acest număr este mai mare: de exemplu porţile NAND 7400 sunt câte 4 în capsula DIP14 iar bistabilii D 7474 câte 2 în acelaşi tip de capsulă DIP14.

Câmpul **Package Type** specifică dacă toate *part*-urile unei capsule au reprezentări grafice identice (**homogenous**) sau diferite (**heterogenous**). De obicei opţiunea este **homogenous**. ATENŢIE: acest parametru poate fi setat numai la crearea*part*-ului, devenind inaccesibil la o încercare ulterioară de modificare a lui.

Câmpul **Part Numbering** indică modul în care sunt identificate *part*-urile din cadrul aceleiaşi capsule - numeric (U*1, U*2...) sau alfabetic (U*A, U*B...), unde * reprezintă numărul curent al respectivei componente fizice. De obicei se foloseşte opţiunea **Alphabetic**.

Opţiunea **Pin Number Visible** este în general necesară, singurele excepţii fiind componentele la care toţi pinii au aceeaşi funcţie - rezistoarele, condensatoarele nepolarizate şi bobinele obişnuite - şi la care nu este necesară numerotarea lor.
După completarea tuturor câmpurilor se apasă butonul OK şi se intră în fereastra de editare a simbolurilor grafice corespunzătoare respectivului*part*. Pentru editarea unui simbol se folosesc diverse elemente grafice (linie, arc, pin etc.) ce pot fi plasate fie accesând elementul dorit din meniul Place, fie apăsând butonul corespunzător de pe bara de instrumente din dreapta.
O atenţie deosebită trebuie acordată comenzii **Place Pin**. Lansarea acesteia determină deschiderea unei ferestre de dialog de genul celei din figura următoare:

Câmpurile **Name** şi **Number** trebuie completate obligatoriu cu numele şi respectiv numărul pinului, iar câmpul **Shape** determină forma grafică de prezentare a pinului, **Line** pentru linie lungă, **Short** pentru linie scurtă (mai des utilizată), **Clock** pentru pin de ceas (CLK), etc.

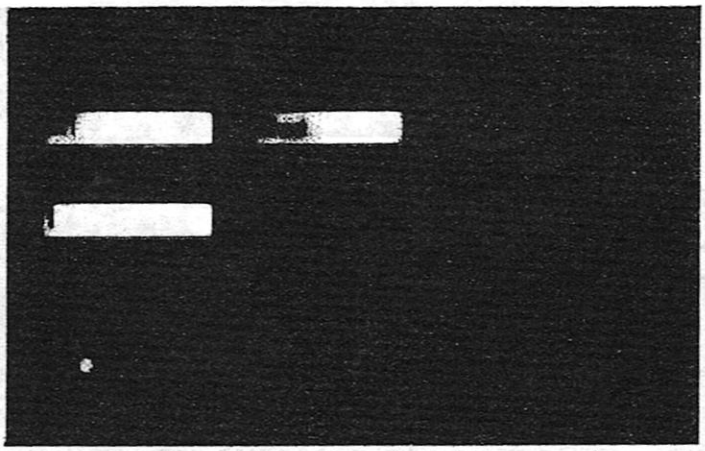


Fig.38. Fereastra Place Pin (în cazul unui terminal de intrare al unui circuit integrat)

Câmpul **Type** semnifică tipul pinului (pasiv, activ, open colector, etc.) şi este folosit la verificarea electrică a schemei (Design Rules Check) prin verificarea matricei ERC (Electrical Rules Check), matrice asociată comenzii DRC, ce oferă informaţii cu privire la combinaţiile de interconectare a pinilor electrici permise şi interzise în cadrul schemei proiectate. Pentru comoditate se poate alege tipul **Passive**, specificaţie ce permite conectarea pinului curent cu orice tip de pin (în practică acest lucru nu este recomandabil deoarece poate conduce la erori de interconectare grave). Trebuie precizat că alocarea corectă a tipului electric de pin se face numai prin consultarea unor cataloage de specialitate care să ofere informaţiile respective (şi nu "după ureche", pe considerente de "primă impresie").

Există situaţii când utilizatorul nu doreşte să fie vizibile numărul sau numele de pin (de exemplu în cazul rezistorului). În acest caz se lansează comanda **Options → Part Properties** ce conduce la fereastra din figura 39.a.

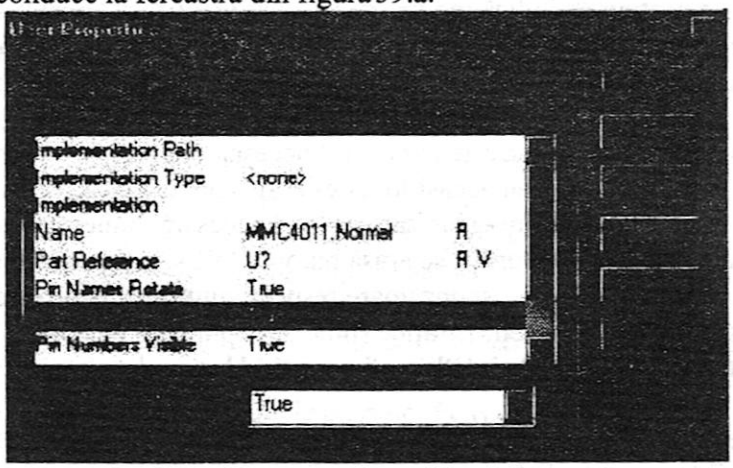


Fig.39.a. Fereastra Part (User) Properties

Dând valori **True** sau **False** câmpurilor **Pin Names Rotate**, **Pin Names Visible** sau **Pin Numbers Visible** se modifică modul de afişare al numelor/numerelor de pin. Restul elementelor grafice ale simbolului pot fi plasate fără restricţii; liniile pot avea diferite grosimi, selectarea făcându-se prin dublu click şi obţinându-se o listă de opţiuni **Line Style&Width** ca cea din figura care urmează.

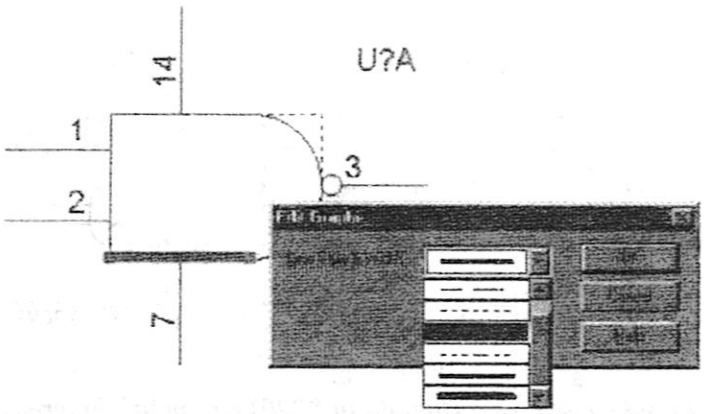


Fig.39.b.Editarea unui simbol şi modificarea unor proprietăţi grafice

Salvarea *part*-ului într-o anumită bibliotecă este obligatorie după terminarea generării sale. Această operaţiune se face extrem de simplu, având activă fereastra de editare a simbolului şi selectând din meniu comanda **File → Save/Save As**. După salvarea *part*-ului este obligatorie şi salvarea bibliotecii ce îl conţine, prin selectarea ca activă a ferestrei cu conţinutul bibliotecii şi lansarea comenzii **File → Save/Save As**. După executarea acestei operaţiuni biblioteca şi toate *part*-urile sale pot fi utilizate în proiectarea CAD a schemelor electrice.

8.2.DESENAREA DIRECTĂ A UNOR PĂRŢI(SIMBOLURI)ÎNTR-O NOUĂ LIBRĂRIE CU AJUTORUL FERESTREI DE EDITARE*EDIT PART*

8.2.1Desenarea simbolului „220Vc.a. input"

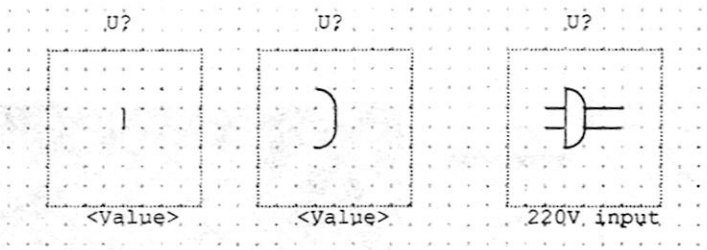
Paşi de lucru:

1.În fereastra Project Manager, selectează meniul *File*, alege *New* şi clic *Library*.

2.Selectează icon-ul librărie(de exemplu, *library1.olb*), dă clic-dreapta şi clic New Part; va apare fereastra New Part Properties, în care completează spaţiul Name: cu*220V c.a. input* apoi clic OK.Va apare fereastra de editare*"LIBRARY1-220Vc.a.input"*

Etape de desenare:

- selectează butonul Place Line şi trasează o linie vericală(vezi fig.40.a).
- selectează butonul Place Arc şi desenează un arc de cerc(vezi fig.40.b.), apoi tastează Ctrl+C şi Ctrl+V, creând un duplicat; clic apoi Ctrl+R de 3 ori şi deplasează cele două arce de cerc în poziţiile din figură.
- selectează din nou Place Line şi desenează restul elementelor formei(vezi fig.40.c).
- dă dublu-clic pe textul <*Value*> şi tastează în căsuţa Value: din fereastra Display Properies denumirea 220V input.
- clic pe butonul Save şi alege ca locaţie de salvare a librăriei directorul C\Program Files\Orcad\Capture\Library,sub numele My new library;închide apoi fereastra de editare.
- în final, închide întregul proiect, dând clic pe butonul *Yes All* din fereastra Save Files in Project.



a. b. c.

Fig.40.Etape de editare a simbolului "220Vc.a.input" în fereastra Edit Part

8.2.1Desenarea simbolului"new zener diode"

Paşi de lucru:

1.Deschide din nou proiectul salvat anterior,iar în fereastra Project Manager selectează meniul File, clic Open şi apoi clic Library; în fereastra Open Library alege File Name*my new library*. 2.În fereastra *Orcad Capture-[my new library]* ce se va deschide, selectează icon-ul librărie „my new library.olb", clic-dreapta şi clic New Part.

3.Tastează denumirea denumirea „new zener diode" în căsuţa- text Name: din fereastra Place Part şi clic OK; se va deschide fereastra de editare*MY NEW LIBRARY.OLB-new zener diode.*Parcurge apoi următoarele etape de desenare:

1.Selectează unealta Place Polyline şi ţinând apăsată tasta Shift desenează un triunghi(vezi fig.41.);selectează apoi triunghiul(cu butonul Select) , dă clic-dreapta şi clic Edit Properties; în fereastra Edit Filled Graphic, alege Fill Style:Solid şi clic OK.

2.Folosind unealta Line Tool, desenează şi restul elementelor formei, alegând apoi ca denumire pentru<Value> : Zener Diode.

3.Închide fereastra de editare şi clic butonul *Yes* în fereastra-întrebare *Save changes to....*

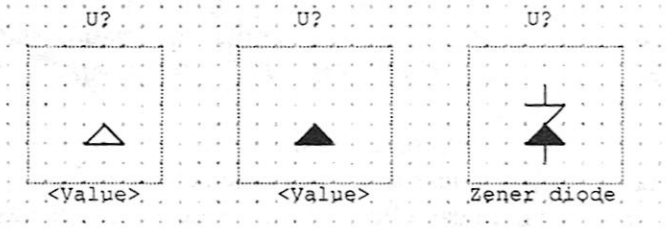


Fig.41.Etape de desenare a simbolului „new zener diode"

8.2.1.Desenarea simbolulurilor „small brace" şi „medium brace"

Etape de lucru:

1.În fereastra *[my new library]* selectează icon-ul librărie „my new library.olb", clic dreapta şi clic New Part 2.tastează în fereastra Name: denumirea*„small brace"* şi desenează forma a doua din fig.42. folosind uneltele Place Arc şi Place Line(măreşte la început pătratul de editare-cu linie punctată, trăgând de unul din mânerele de selecţie din colţuri.3.Închide fereastra de editare şi clic butonul *Yes* în fereastra-întrebare *Save changes*..4.Repetă operaţiile 1-3 de mai sus şi pentru forma cu denumirea*"medium brace"*.

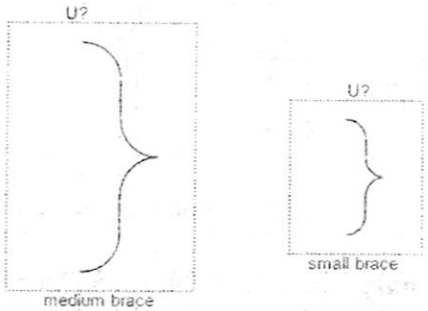


Fig.42.Simbolurile „small brace" şi „medium brace"

8.3. CREAREA UNOR NOI PĂRŢI(SIMBOLURI) PRIN EDITAREA UNOR SIMBOLURI DEJA EXISTENTE

8.3.1.Crearea simbolului „small point"

Paşi de lucru:

*1.*Clic butonul Place Part din fereastra de editare a paginii de desen, selectează librăria OLDLIBS\DEVICE OLB., tastează numele BNC în căsuţa-text Part: şi apoi clic OK; clic apoi pe pagina de desen şi clic Esc*2.*Selectează simbolul BNC, dă clic dreapta şi clic Edit Part;se va deschide astfel fereastra[1.DBK-BNC_0] de editare a părţii.*3.*Măreşte pătratul de editare(cu linie punctată), apoi şterge toate elementele nedorite din formă,păstrându-le doar pe cele din fig.43.a. Selectează cu mouse-ul părţile rămase şi clic Ctrl+C, după care minimizează fereastra[1.DBK-BNC_0].*4.*Selectează meniul File, clic Open şi apoi Clic Library. în fereastra Open Library alege File Name*my new library* şi clic OK. În fereastra[my new library] selectează icon-ul librărie „my new library.olb", clic dreapta şi clic New Part;alege pentru Name: small point şi clic OK.

*5.*În fereastra de editare *[-small point]* dă clic Ctrl+V(Paste) şi clic Yes în fereastra-întrebare *„This operation will overwrite..."*

*6.*Închide fereastra [-small point] şi clic Yes la întrebarea *Save changes...*

*7.*Închide fereastra de editare a simbolului original[1.DBK-BNC_0], dând clic pe butonul *Update Current* din fereastra Save Part Instance.

Notă: Dacă doreşti un alt tip de terminal, de exemplu cel numit „small circle" în fig.43.a., parcurge paşii de lucru:1.Selectează simbolul"small point", dă clic dreapta şi clic Edit Part.2.În fereastra sa de editare, seelctează cercul plin din simbol , clic dreapta şi clic Edit Properties.3.Alege opţiunea None în căsuţa de selecţie Fill Style din fereastra Edit Filled Graphic şi clic OK.4. Închide fereastra de editare,dând clic pe butonul *Update Current* din fereastra Save Part Instance.

8.3.2.Desenarea simbolurilor"medium circle(point)" şi „arrow"

Se vor repeta etapele de lucru de la punctul 8.3.1., părţile de editat de la pasul de lucru1. fiind COAX din librăria OLDLIBS\DEVICE OLB. pentru desenarea simbolului„medium circle" şi JFET N(din aceiaşi librărie) pentru desenarea simbolului „arrow"(vezi fig.43.)

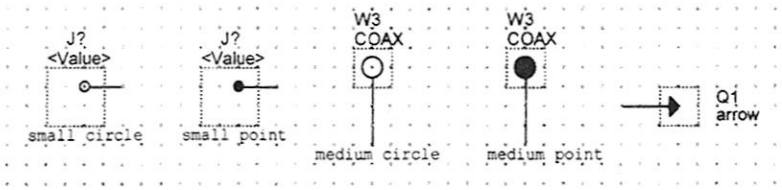


Fig.43.Noi simboluri tip terminal

8.3.3.Crearea noilor părţi „new AO","new 555",new 723"

- *Crearea părţii „new AO"*

Paşi de lucru:

1.Adu în pagina de desen forma LM741 din librăria: LIBRARY\ OPAMP.OLB.

2.Selectează forma, dă clic-dreapta şi clic Edit Part; în fereastra de editare corespunzătoare, şterge terminalele 1,4,5,7 precum şi liniile albastre de legătură(vezi fig.44.a) 3. Dă dublu clic în centrul triunghiului-formă astfel încât să apară fereastra User Properties; în spaţiul Properties selectează opţiunea Pin Numbers Visible , iar în căsuţa de selecţie de mai jos Pin Numbers Visible alege False şi clic OK.

4. În continuare, parcurge paşii de lucru 4.– 7. de la subpunctul 8.3.1., introducând în aceiaşi librărie *my new library* noua parte „new AO".

- *Crearea părţii „new 555"*

Paşi de lucru:

1.Din librăria LIBRARY \MISCLINEAR.OLB adu în pagina de desen partea LM555.

2. .Selectează forma, dă clic-dreapta şi clic Edit Part. În fereastra de editare corespunzătoare,deplasează cu mouse-ul dealungul dreptunghiului –formă pe latura orizontală de sus(vezi fig.44.b.) pinii 4 şi 8, iar pe latura de jos pinul 5; poziţia celorlalţi pini va fi modificată în mod asemănător.

3.Clic butonul Place Pin din bara de unelte a ferestrei de editare va apare fereastra Place Pin, unde vei tasta în căsuţa-text Name: GND şi Number:1, apoi dă clic OK şi poziţionează cu mouse-ul noul pin pe latura de jos.

4.Selectează toate componentele părţii , tastează Ctrl+C şi clic OK în toate ferestrele avertisment ce vor apare, după care minimizează fereastra de editare.

5. În fereastra*[my new library]* selectează icon-ul librărie „my new library.olb", clic dreapta şi clic New Part;alege pentru Name:*new 555* şi clic OK.

6. În fereastra de editare *[-new 555]* dă clic Ctrl+V(Paste) şi clic Yes în fereastra – întrebare ce va apare.Selectează cu mouse-ul terminalul OUT, clic-dreapta şi clic Edit Properties(sau dă direct dublu-clic pe terminal); în fereastra Pin Properties tastează Number:3 şi clic OK.Repetă apoi această operaţie şi pentru ceilalţi pini asfel: VCC↔Number:8, RST↔Number:4, DSCHG↔7,THR↔2, TRG↔6,CV↔5, GND↔1; închide apoi această fereastră de editare şi clic OK(Yes) în ferestrele tip avertisment sau întrebare ce apar.

7.Închide fereastra iniţială de editare a părţii LM555, dând clicpe butonul *Update Current* din fereastra Save Part Instance.

- *Crearea părţii „new 723"*

Parcurgând paşi de lucru asemănători celor folosiţi la crearea părţii "new 555", vei introduce în librăria „my new library" noua parte*„new 723"* pornind de la forma LM723 din librăria LIBRARY \REGULATOR.OLB(vezi fig.44.c).

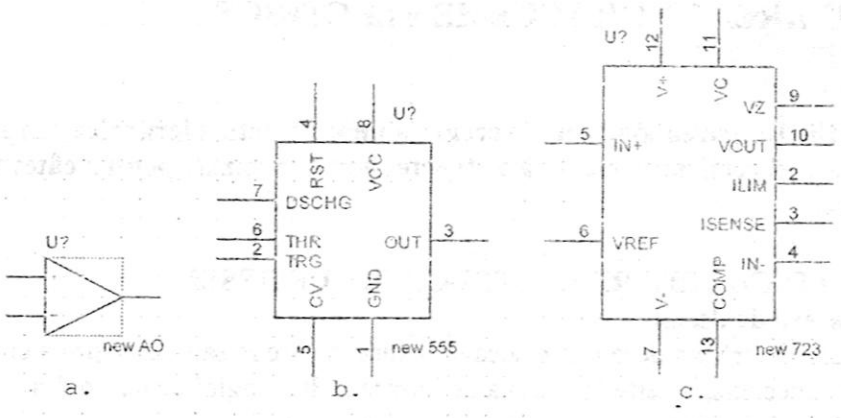


Fig.44. Noi părți din librăria „my new library"

8.4.DESENAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE CE INCLUD NOILE PĂRȚI ȘI SIMBOLURI CREATE ÎN NOUA LIBRĂRIE

Folosind părțile și simbolurile create la punctele 8.2. și 8.3., precum șipe cele aflate în celelalte librării,desenează cele trei schemeelectronice din fig.45.

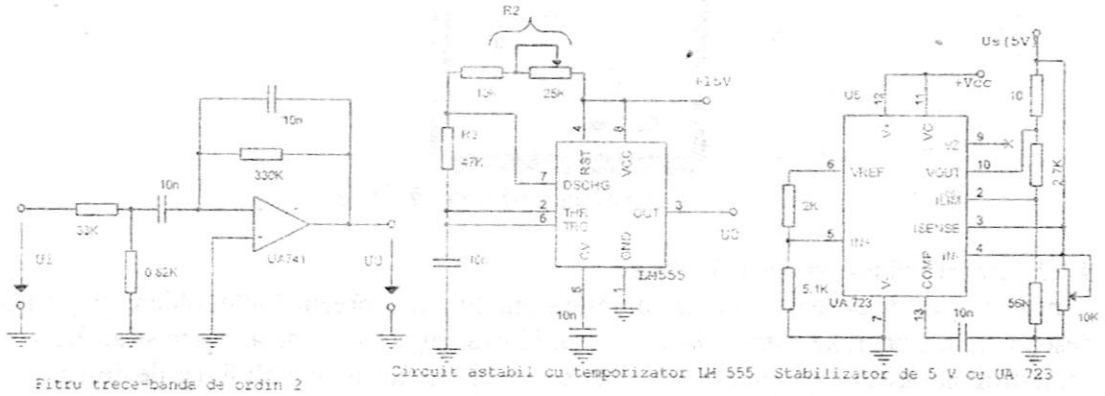


Fig.45.Scheme electronice de desenat cu noile simboluri(părți) create anterior

LECȚIA 9: CREAREA UNOR SCHEME ELECTRICE IERARHIZATE

SCOPUL LECȚIEI: Însușirea modului de creare a unor structuri ierarhice simple și complexe de desen și realizarea efectivă a structurilor ierarhizate pentru câteva scheme electronice.

9.1.GENERALITĂȚI CU PRIVIRE LA STRUCTURA DE DESEN

9.1.1.Structura liniară de desen

Definiție: Structura liniară de desen este acea structură în care rețeaua de ieșire a unei pagini de desen se conectează lateral la rețeaua de intrare a altei pagini de desen din cadrul aceluiași folder, prin obiecte numite *„off page connectors"*.
Toate paginile dintr-un proiect liniar de desen sunt prezente în același folder de desen(unic) și sunt prezentate pe un singur nivel(vezi fig.46).

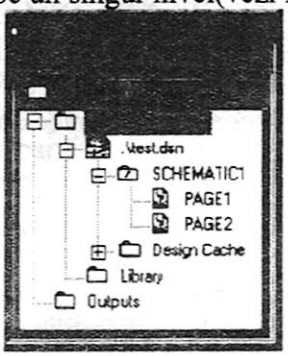


Fig.46.Structură liniară de desen

9.1.2. Structură ierarhizată de desen

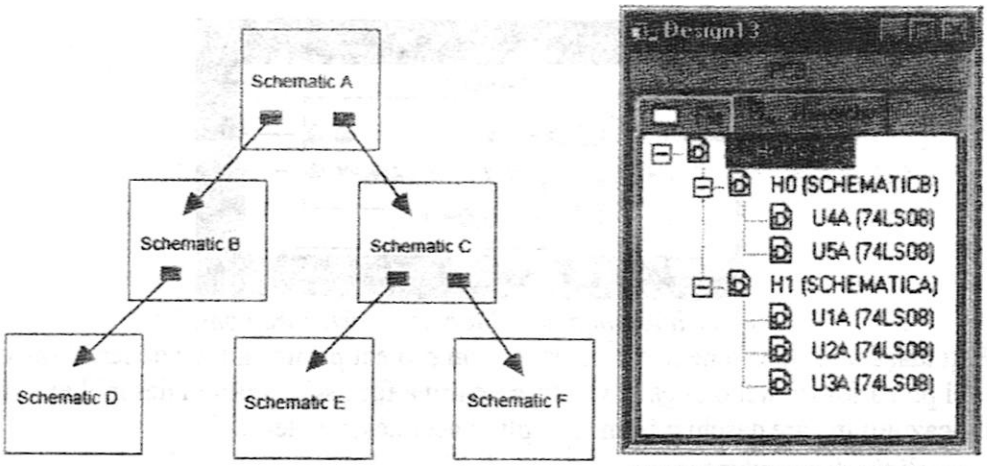
Într-o pagină de desen, poți crea anumite simboluri ce reprezintă alte foldere(pagini) de desen;aceste blocuri se numesc *hierarchical blocks*, iar acest tip de aranjare stratificată creat prin plasarea unor foldere(pagini)de desen în interiorul unui alt foder de desen poartă numele de *hierarchy*.Practic, orice pagină de desen poate conține așa-numitele *hierarchical blocks*(sau părți cu foldere de desen atașate) care se referă la alte foldere.

- *Structură simplu-ramificată de desen*

Folderul de desen din vârful structurii ierarhizate de desen(Schematic A în fig.47.a.), care în mod direct sau indirect se referă la toate celelalte foldere de desen din proiect se numește *„root-module"*.În fereastra Project Manager, acest *root-module* conține în icon-ul folder simbolul "/ ".
O corespondență unu-la-unu între blocurile ierarhice și folderele de desen la care se referă poartă numele de *„simple hierarchy"*(vezi fig.47.b.); în acest tip de structură, fiecare bloc ierarhic reprezintă un folder unic de desen.

- *Structură complex-ramificată de desen*

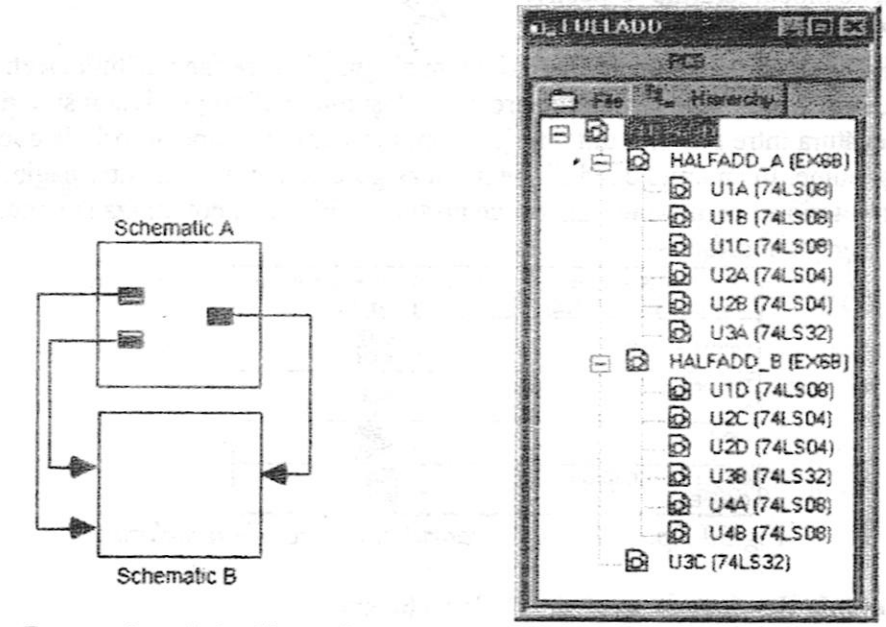
O corespondență între mai multe blocuri ierarhice și folderele de desen la care se referă poartă numele de *„complex hierarchy"*.În fig.48.a, foderul Schematic A face referire la folderul Schematic B în trei moduri diferite;fig.48.b.arată o structură complex-ramificată de desen în fereastra Project Manager.



a.reprezentare abstractă a unei ierarhizări simple

b.Desen ierarhizat simplu în fereastra Project Manager

Fig.47.Moduri de reprezentare a unui desen simplu-ierarhizat



a.Reprezentare abstractă a unei ierarhizări complexe

b. Desen complex ierarhizat în fereastra Project Manager

Fig.48 .Moduri de reprezentare a unui desen complex-ierarhizat

9.1.3.Conectarea folderelor de desen şi a paginilor de desen

- *Blocurile de ierarhizare(hierarchical blocks)*

Blocurile de ierahizare se referă la desenele depe primul nivel de ierarhizare, oferind doar o conexiune verticală.Pinii de ierarhizare(hierarchical pins)din interiorul unui bloc ierarhic, precum şi porturile de ierarhizare(hierarchical ports) din exteriorul blocului ierarhic se comportă ca puncte de ataşare pentru conexiunile electrice dintre blocurile ierarhice şi alte obiecte electrice într-un folder asociat de desen.

Imaginea din fig.49. prezintă pinii ierarhici(X,Y,SUM,CARRY) din blocul ierarhic şi un port ierahic (CARRY_IN) din exteriorul blocului.

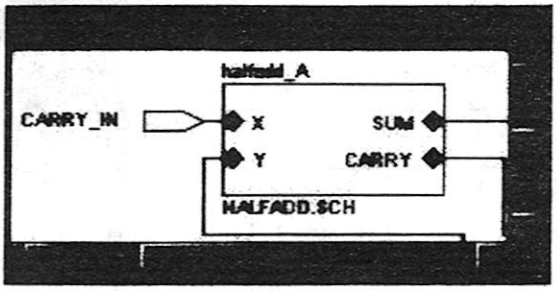


Fig.49.Imaginea unui bloc de ierarhizare complet

Poţi ataşa un folder schematic extern într-un proiect printr-un bloc de ierarhizare dar un vei putea folosi nici o unealtă Capture pentru a face schimbări în desenul extern, în afara cazului în care deschizi în mod explicit acel desen extern.

- *Pinii de ierarhizare*

Sunt pinii plasaţi pe conturul unui bloc de ierarhizare care asigură legătura electrică pe verticală cu porturile ierarhice cu acelaşi nume aflate în folderul situat pe nivelul inferior desemnat de blocul ierarhic respectiv.

- *Porturile de ierarhizare*

Porturile de ierarhizare sunt simboluri cu un singur pin care fac legătura electrică pe verticală, în sus, spre pinii de ierarhizare cu acelaşi nume aflaţi pe nivelul superior sau asigură legătura între paginile din interiorul unui folder conectând arborii de conexiune cu acelaşi nume. În anumite condiţii, pentru a asigura conectivitatea între paginile de desen din interiorul unui folder, alături de porturi ierarhice se pot utiliza şi conectoare de tipul *Off page connectors.*

Tipul pinului de ierarhizare (ierarhici)	Forma pinului de ierarhizare (ierarhici)
Passive, Power	
Bidirecţional, 3 State	
Input	
Output, Open Collector, Open Emitter	

Fig.50.Tipuri de pini în cadrul blocurilor de ierarhizare

9.1.4.Exemplu de creare a unei simple ierarhizări

- *Stabilirea unei ierarhizări cu Schematic A poziţionat deasupra lui Schematic B*

În fig.51.a.sunt prezentate două foldere de desen(Schematic A şi Schematic B) , fiecare cu câte 2 pagini de desen, iar în fig.51.b. apar folderele cu ierarhizare stabilită.
1.Plasează cu unealta Place Hierarchical Block un bloc de ierarhizare în pagina de desen Sch.Pg.1. 2.În fereastra de dialog Place Hierarchical Block setează următoarele opţiuni pentru a ataşa folderul Schematic B:
- tastează o denumire pentru Reference
- selectează Schematic View pentru Implementation Type
- tastează Sch.B ca Implementation Name.

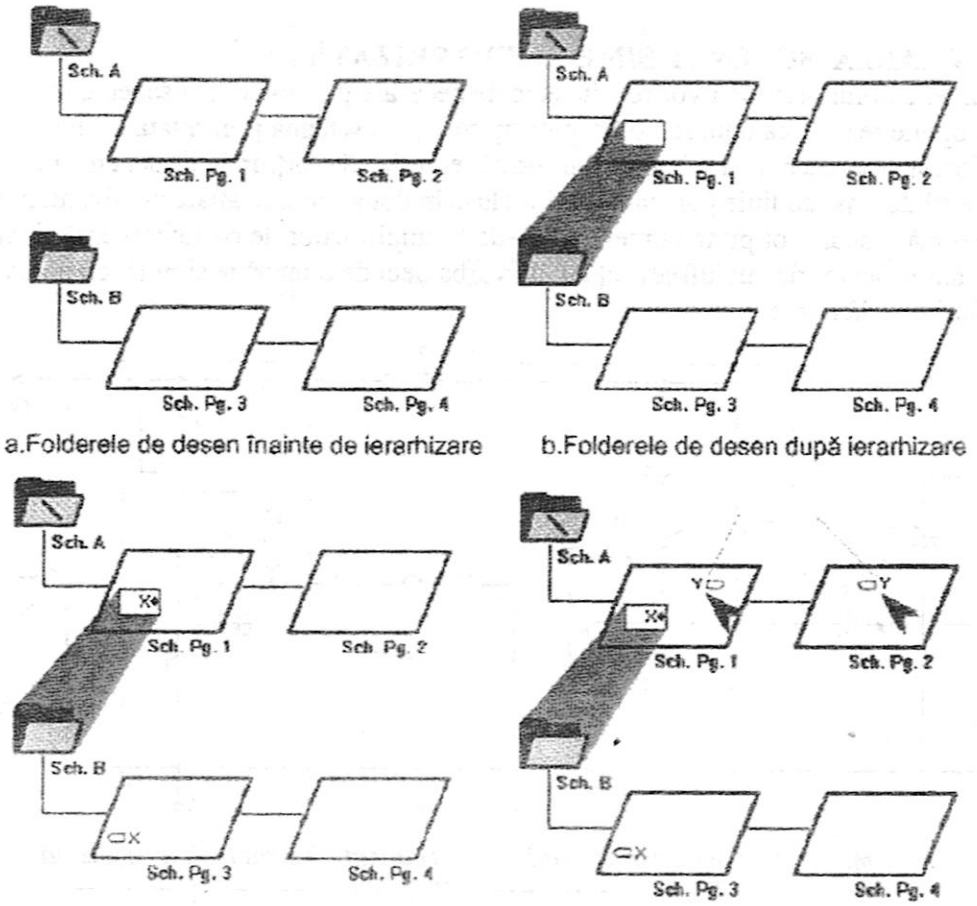


Fig.51. Crearea unei simple ierarhizări între două foldere de desen

- *Realizarea unei conexiuni între folderele Schematic A și Schematic B*

1.Selectează blocul ierarhic din Sch.Pg.1. şi plasează un pin ierarhic"X" în interior
2.Plasează un port ierarhic „X" în Sch.Pg.3.Acesta este conectat prin nume la pinul ierarhic din interiorul blocului ierarhic de pe Sch.Pg.1.(vezi fig.51.c.)
Într-un"root module",porturile ierarhice reprezintă de obicei semnale externe.
Cele două porturi ierarhice plasate în folderul Schematic A suntconectate între ele prin numele „Y" ,astfel încât orice obiecte electrice(simboluri Power, Ground) din paginile Sch.Pg.1 şi Sch.Pg.2 cu numele Y sun părți ale rețelei de desen cu numele Y.Poți face ca amble porturi ierarhice să devină „off- page connectors", fără a fi afectate conexiunile electrice.
Pentru a conecta Sch.Pg.3 şi Sch.Pg.4 , plasează un port ierarhic în Sch.Pg.4; orice obiecte electrice numite „X" din cadrul celor două pagini sunt acum părți ale unei singure rețele , numită X.
Pentru a lega punctele de conexiune"X" din folderul Schematic B şi „Y" din Schematic A nu poți redenumi pur şi simplu un set de obiecte pentru a se potrivi cu celălalt set;
Pinul ierarhic"X" din blocul ierarhic de pe pagina Sch.Pg.1 nu poate aduce portul ierarhic „X" în Sch.Pg.1.Este nevoie de o conexiune fizică între pinul ierarhic „X" şi rețeaua „Y" în scopul unirii celor două rețele.

9.2.CREAREA SCHEMEI SIMPLU-IERARHIZATĂ nr.1

Din exemplul prezentat vor rezulta etapele necesare generării unei scheme ierarhizate. Se propune realizarea unui radioreceptor tip reflex cu schema prezentată în figura 52. Se doreşte reprezentarea schemei sub formă ierarhizată, porţiunile de schemă din chenarul desenat cu linie punctată fiind incluse în două scheme aflate pe nivelul inferior. Cele două blocuri vor purta numele ARF–de la amplificator de radiofrecvenţă şi AAF–de la amplificator de audiofrecvenţă. Este vorba deci de o ierarhie simplă, cu numai două niveluri de adâncime.

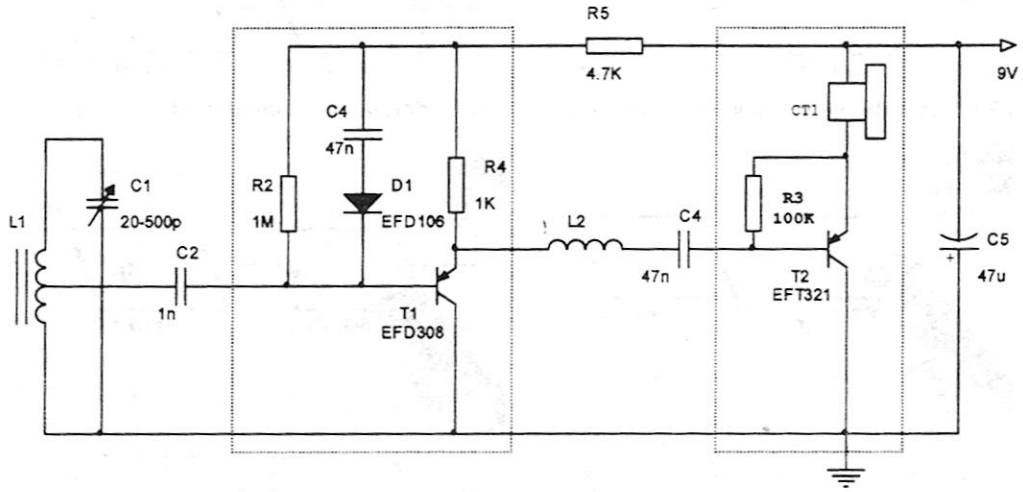


Fig.52. Schema unui radioreceptor "reflex" de realizat ca structură ierarhizată

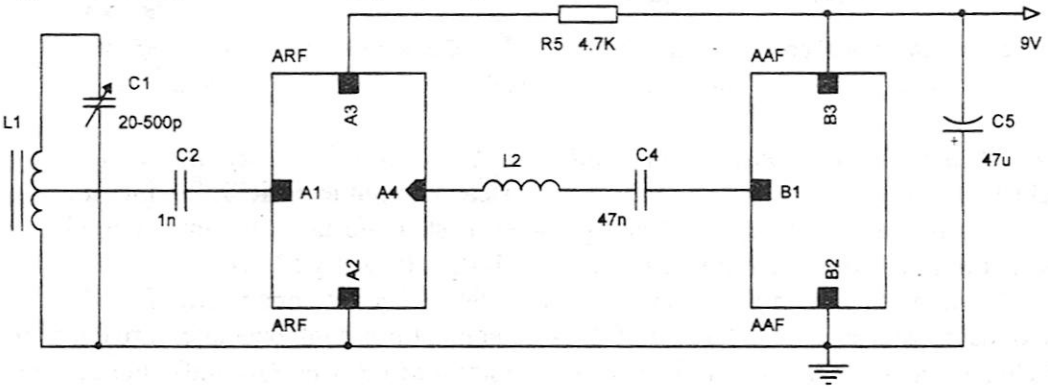


Fig. 53. Nivelul principal al schemei radioreceptorului "reflex"

În figura 53 se poate observa nivelul principal al schemei ierarhizate iar în figura 54 blocurile (nivelurile) inferioare.

Presupunem în cele ce urmează că se începe realizarea schemei de la zero, neexistând scheme, anterior elaborate, pentru blocurile de pe nivelurile inferioare. Subliniem că în practică este posibil ca schemele de pe nivelul inferior să existe şi se pune doar problema reunirii lor într-un proiect cu structură ierarhizată.

Pe nivelul superior (root) se va găsi o schemă obişnuită, ce conţine simboluri, componente fizice şi conexiuni electrice, în locul zonelor SCM delimitate prin frontierele punctate apărând blocuri de ierarhizare. Pe nivelurile inferioare în punctele unde au fost întrerupte conexiunile se vor găsi porturi de ierarhizare, denumite corespunzător.

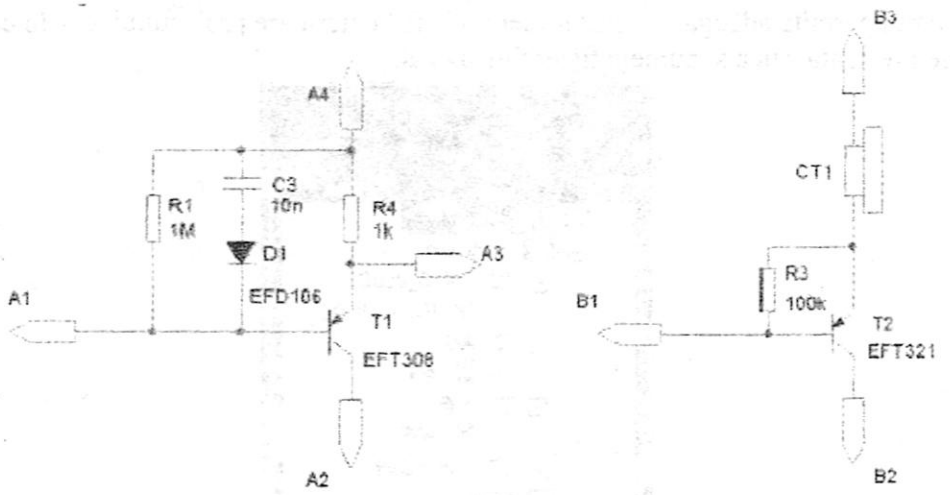


Fig.54. Nivelurile inferioare ale schemei radioreceptorului "reflex"

Se creează un proiect nou, de tip schemă, cu numele RADIO.

Folderul creat este de tip root, fiind precedat de "/". Pentru mai multă claritate se recomandă redenumirea folderului root în RADIO_BLOC. Se poate apoi redenumi pagina schematică PAGE1. Se poate utiliza acelaşi nume ca şi folderul, deşi nu este obligatoriu.

Redenumirea se execută similar pentru folder şi pentru pagina schemă: se selectează în fereastra Project Manager folderul sau pagina schemă. Din meniul DESIGN se alege Rename. În fereastra deschisă se tastează noul nume şi se confirmă cu OK.

Se creează un proiect nou, de tip schemă, cu numele RADIO.Se creează automat un singur folder schemă, cu numele SCHEMATIC1, folder care conţine o pagină schemă numită PAGE1.

Se trece apoi la crearea de noi foldere schemă şi a paginilor SCM asociate, pagini care nu sunt create automat odată cu folderul. În cazul nostru structura conţine două foldere numite ARF şi AAF.

Pentru a realiza acest lucru, în fereastra Project Manager se selectează fişierul design (radio.dsn) şi apoi din meniul DESIGN se alege New Schematics. Se introduce ARF pentru numele noului folder creat. Apoi se selectează noul folder (ARF) şi din meniul DESIGN se alege New Schematic Page pentru a crea o pagină în interiorul folderului ARF. Se propune implicit pagina cu numele Page1, nume care se preferă a fi schimbat în ARF. Structura proiectului trebuie să arate ca în figura 55.

Se deschide pentru editare pagina de pe modulul principal prin dublu click sau din meniul pop-up Edit Page.Se procedează la crearea blocurilor ierarhice. Se poate utiliza butonul din paleta cu unelte sau din meniul PLACE se alege Hierarchical Block.

Pe ecran apare fereastra Place Hierarchical Block. "Reference" este numele blocului ierarhic respectiv.Se poate utiliza BLOC1 sau ARF, denumirea nefiind importantă.

În câmpul Implementation Type se alege Schematic View, adică blocul se va referi la un articol de tip schemă electrică.

În căsuţa Implementation Name se introduce numele folderului de pe nivelul inferior care va fi referit de blocul ierarhic care se va crea. În acest caz se introduce ARF, folder creat anterior. Trebuie acordată atenţie introducerii corecte a numelui, ţinând seama de caracterele scrise cu majuscule. Căsuţa Path and filename se lasă necompletată.

Programul permite adăugarea unor foldere schemă exterioare proiectului, caz în care trebuie precizată calea şi numele fişierului anexat.

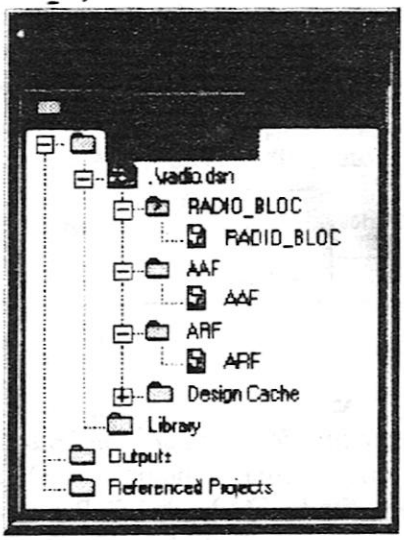


Fig.55. Structura proiectului ierarhizat al radioreceptorului "reflex"

Butonul de selecţie din căsuţa Primitive se lasă pe poziţia Default. Se poate utiliza şi No. Dacă butonul este pe poziţia Yes atunci nu se va putea coborî în ierarhie, chiar dacă aceasta a fost definită. După introducerea datelor se confirmă cu OK.

În continuare cursorul îşi schimbă forma în cruce şi se trece la desenarea conturului dreptunghiular al blocului ierarhic. Desenarea se face ţinând apăsat butonul stâng al mouse-ului şi eleiberându-l în momentul când conturul are forma convenabilă. Pe ecran apare conturul rectangular alături de numele său şi de numele folderului spre care face trimitere (ARF). Este posibilă modificarea formei blocului selectând conturul în apropierea colţurilor şi deplasând cursorul.

Etapa următoare presupune adăugarea pinilor ierarhici. Pentru blocul ARF aceştia sunt în număr de 4. Se poate selecta butonul din paleta cu unelte sau din meniulPLACE se alege Hierarchical Pin. Pe ecran apare fereastra Place Hierarchical Pin de unde se selectează numele pinului şi tipul acestuia. Numele pinului se alege A1, tipulPassive iar în căsuţa Width se lasă selecţia Scalar. Se confirmă cu OK şi la nivelul cursorului apare pinul ierarhic care se deplasează în interiorul blocului ierarhic, la limita conturului acestuia. Se confirmă plasarea cu click. Programul trece automat la plasarea pinului următor, incrementând numele pinului care devine A2. Se continuă cu plasarea tuturor pinilor necesari. Pentru mai buna urmărire a schemei se recomandă păstrarea poziţiei relative a pinilor pe contur.

După plasarea pinului 4, acesta va fi selectat, se va da clic-dreapta şi clic Edit Properties;în fereastra Property Editor se va alege*Type:Input*,apoi clic Apply şi închide fereastra Property Editor(vezi fig.53)

Programul Capture utilizează proprietatea legată de tipul pinilor pentru a face verificări de natură electrică ale schemei (Electrical Rule Check).

După plasarea pinilor blocului ARF se reiau operaţiile şi se creează similar blocul ierarhic AAF. Se desenează schema de pe nivelul superior prin adăugarea componentelor şi a conexiunilor. Se trece apoi la editarea numelor simbolurilor şi a valorilor aferente. Se salvează schema, apelând din meniul FILE comanda Save şi confirmând salvarea cu OK.

Se trece apoi la desenarea schemelor de pe nivelurile ierarhice inferioare.

Se pot deschide paginile din Project Manager sau se poate selecta blocul ierarhic şi apoi comanda Descend Hierarchy din meniul VIEW, pentru a coborî pe nivelul ierarhic inferior. Se preferă ultima variantă, ocazie cu care se verifică dacă ierarhia a fost corect creată. Dacă da, atunci la coborârea în ierarhie trebuie să apară pagina schemă cu numele corespunzător: ARF, respectiv AAF.

Verificarea creării corecte a structurii ierarhice mai poate fi făcută prin vizualizarea ierarhiei în fereastra Project Manager, care trebuie să arate ca în figura 57.

În figura 57 se observă folderul de pe nivelul principal (root) şi cele două foldere subordonate, în ordine, AAF şi ARF, care apar cu semnul "+" care permite detalierea conţinutului lor. Totodată apar listate simbolurile utilizate pe nivelul principal.

Pentru a asigura legătura electrică în ierarhie trebuie ca în schemele de pe nivelurile inferioare să se plaseze porturi ierarhice cu nume care au corespondent în pinii ierarhici de pe nivelul superior.

Plasarea porturilor ierarhice se face utilizând butonul din paleta cu unelte sau din meniul PLACE se alege Hierarchical Port. Pe ecran apare fereastra Place Hierarchical Port, care este similară ferestrelor Place Power sau Place Ground. Fereastra are un browser grafic în partea centrală unde pot fi vizualizate formele simbolurilor. Se poate alege orice formă de port din biblioteca CAPSYM.OLB. Se va introduce şi numele portului (A1) în căsuţa Name.

Se confirmă cu OK şi se plasează cele patru porturi din blocul ARF. Se încearcă să se respecte poziţia relativă a porturilor, conform schemei sau conform poziţiei pinilor ierarhici de pe nivelul superior. Se observă incrementarea numelor porturilor.

Se desenează schema ARF plasând componentele fizice necesare. Se editează numele şi valorile corespunzătoare. La final se salvează schema. Se procedează similar pentru schema din folderul AAF. Se verifică coborârea în ierarhie cu Descend Hierarchy sau urcarea cu Ascend Hierarchy. În final se poate salva tot proiectul din Project Manager.

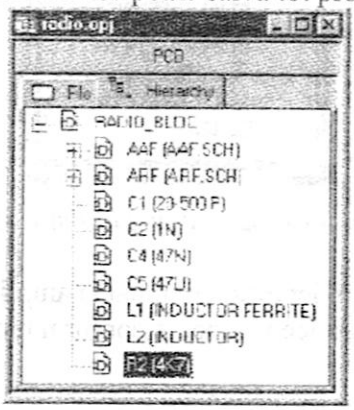


Fig. 56. Prezentarea part-urilor utilizate pe nivelul principal al structurii ierarhizate

Dacă schemele de pe nivelurile inferioare au fost create în prealabil se poate proceda în modul următor:

1. Se realizează structura de foldere, ca în figura 57.
2. Se adaugă porturi cu nume corespunzătoare în schemele de pe nivelul inferior.
3. Se adaugă blocuri ierarhice pe nivelul superior.

Se observă că faţă de exemplul prezentat au fost inversate etapele 2 şi 3.

Programul Capture oferă astfel o mare flexibilitate, fiind posibil a se modifica uşor structura ierarhică prin adăugarea de foldere existente sau crearea de foldere noi.
OBS. Faţă de situaţiile prezentate în exemplu pot interveni şi următoarele:
a. La crearea unui bloc de ierarhizare, dacă folderul spre care face referire blocul ierarhic (nume precizat de Implementation Name) nu există, el se creează automat la coborârea în ierarhie. Programul solicită introducerea numelui paginii schemă care va fi creată în noul folder. Mai mult, dacă în blocul de ierarhizare au fost definiţi pini ierarhici, la coborârea în ierarhie apar plasate în pagina schemă de pe nivelul inferior porturile ierarhice cu numele corespunzătoare.
b. În mod invers, dacă folderele ce corespund nivelurilor inferioare sunt deja create şi au ataşate porturi ierarhice, după crearea blocului ierarhic pe nivelul superior apar automat pinii ierarhici cu numele corespunzătoare.

9.2.CREAREA SCHEMEI SIMPLU-IERARHIZATĂ nr.2.

Se propune desenarea unui amplificator audio de 10W cu„Bass-boost", pe baza unei structuri ierarhizate aşa cum se vede în fig.57.

În fig.58 este prezentată schema amplificatorului audio de desenat pe structura ierarhizată de mai jos.

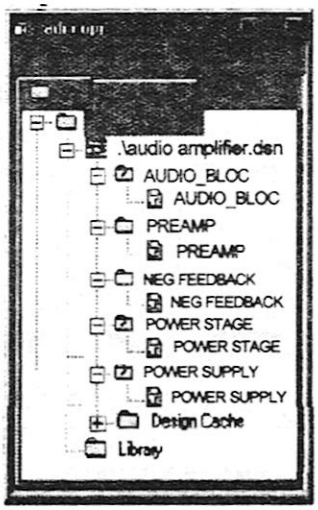


Fig.57. *Structura proiectului ierarhizat al amplificatorului audio de 10W*

În fig.59 este prezentat nivelul ierarhic principal al amplificatorului de 10 W,rămânând astfel de desenat nivelurile ierarhice inferioare,conform modelului din fig.54.

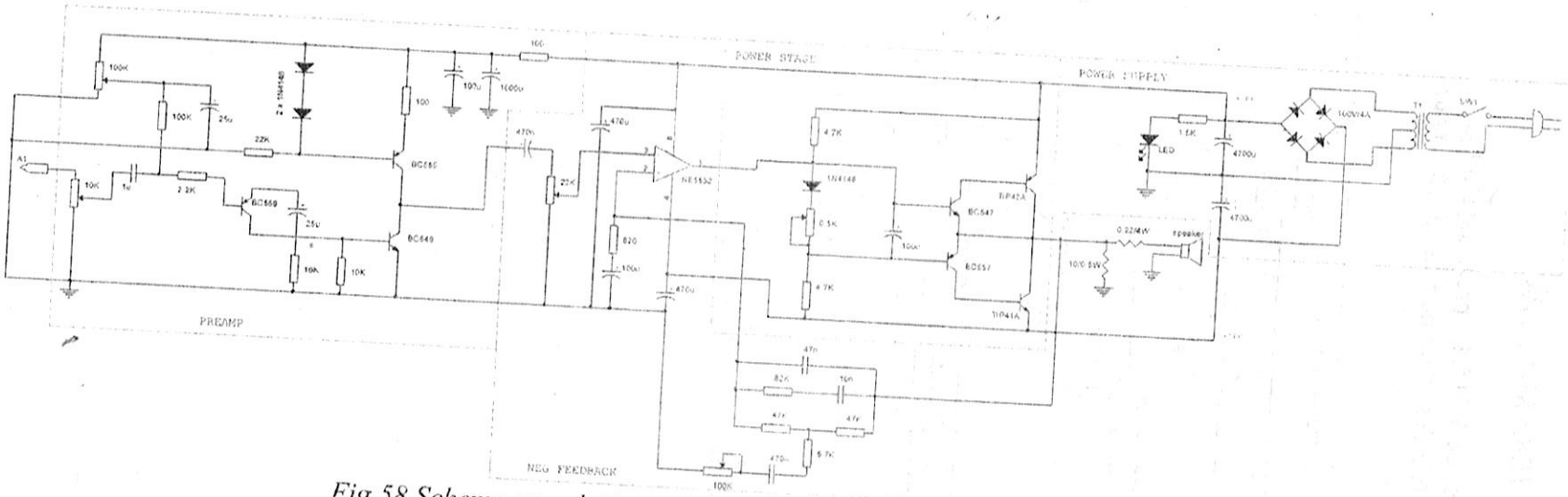


Fig.58.Schema completă a unui amplificator audio de 10W cu „bass-boost"

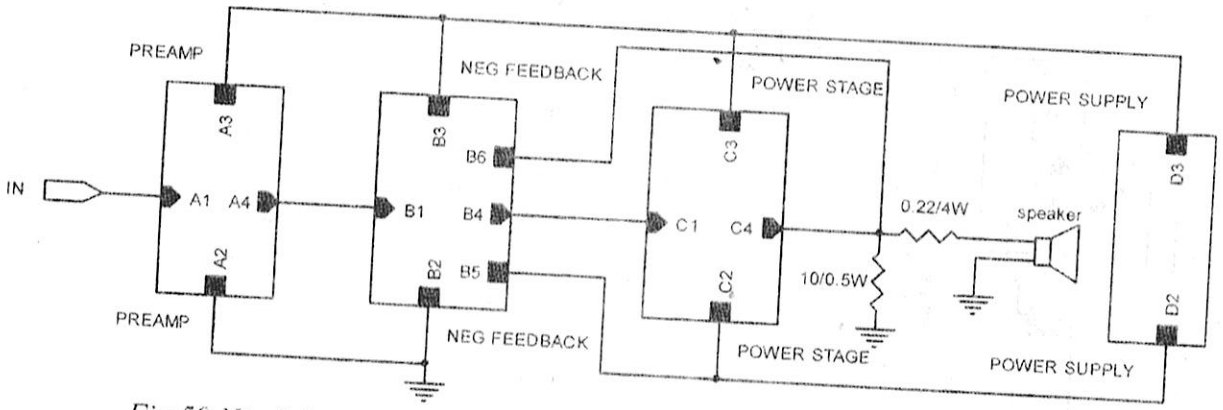


Fig.59.Nivelul ierarhic principal al schemei amplificatorului audio de 10W

9.2.CREAREA UNEI SCHEME COMPLEX-IERARHIZATĂ

Pornind de la schema generală a unui regulator de 5V/15,4A prezentată în fig.60, realizează o structură ierarhică complexă a acesteia, desenând pe rând nivelul ierarhic principal şi apoi nivelele ierarhice secundare.

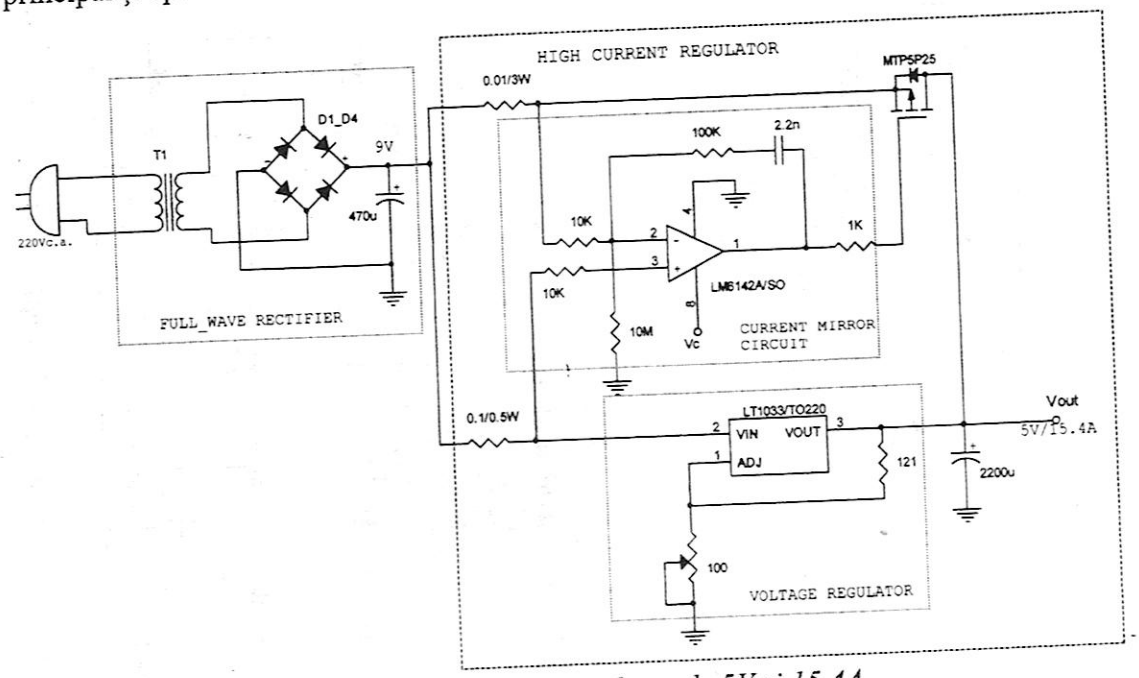


Fig.60.Schema unui regulator de 5V şi 15,4A

LECȚIA 10: CREAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE FOLOSIND PĂRȚI COMPLEXE DE DESEN(I)

SCOPUL LECȚIEI: învățarea modurilor de aducere în pagina de desen și editare a unor părți electronice analogice și digitale.

10.1.DESENAREA CIRCUITELOR DIVIZOARE DE FRECVENȚĂ CU 24 ȘI 60

10.1.1.Aducerea formelor în pagina de desen

Pași de lucru:

- *Aducerea în pagină a părții de desen 4024*

1.Dă clic pe unealta Place Part din fereastra de editare a paginii de desen și apoi clic pe butonul Part Search din fereastra Place Part.
2.Tastează numele *4024* în căsuța-text Part Name: din fereastra Part Search, având căsuța de selecție Library Path completată cu numele C:\Program Files\Orcad\Capture \Library. și clic pe butonul Search.3.Selectează denumirea 4024/counter.olb ce apare în spațiul Libraries și clic OK.4.Clic din nou pe butonul OK din fereastra Place Part și clic de două ori în pagina de desen.

- *Aducerea în pagină a părților de desen 4013,4012,4069,4001*

1.Repetă pașii de lucru 1-4 de la subpunctul anterior, tastând însă de această dată numele *4013* în căsuța-text Part Name: din fereastra Part Search.
2.Selectează una din cele două forme 4012 de pe pagină , dă clic dreapta și apoi clic Edit Properties;alege apoi "B" în căsuța de selecție Designator, clic pe butonul Apply și închide fereastra Edit Properties(vezi fig.61).
3.Repetă din nou pașii de lucru anteriori 1-4 , tastând numele *4012* în fereastra Part Search și clic doar o dată în pagină(după clic pe butonul OK din fereastra Place Part). Dacă pinii "power" 7,14 sunt vizibili pe poarta logică 4012, selectează forma, clic dreapta și apoi clic Edit Part; în fereastra corespunzătoare, șterge pinii 7 și 14 și închide apoi fereastra de editare, alegând opțiunea Update Current în fereastra–întrebare Save Part Instance.Selectează apoi forma și efectuează de două ori operațiile Ctrl+C, Ctrl+V;dă clic pe una din forme, clic Edit Properties și alege apoi "B" în căsuța de selecție Designator, clic pe butonul Apply și închide fereastra Edit Properties.
4.În mod analog se vor aduce în pagină și edita (eliminarea pinilor "power") trei forme *4069*, selectând apoi pe rând formele a doua și a treia și alegând opțiunile Designator: B,respectiv C în fereastra Part Instance.
5.Repetă operațiile de mai sus și pentru patru părți *4001*

Observație: O a doua posibilitate de aducere a părților în pagina de desen cu evitarea editării lor în scopul ștergerii pinilor "power" constă în tastarea numelor lor cu cifra"1" în față (cod de producător) asfel:14024,14012,șamd în în căsuța-text Part Name: din fereastra Part Search , dar cu căsuța Library Path setată pe directorul: C:\Program Files\Orcad\Capture\Library\Oldlibs.
6.În continuare, formele se vor așeza în pagină și se vor conecta așa cum se vede în fig.61.

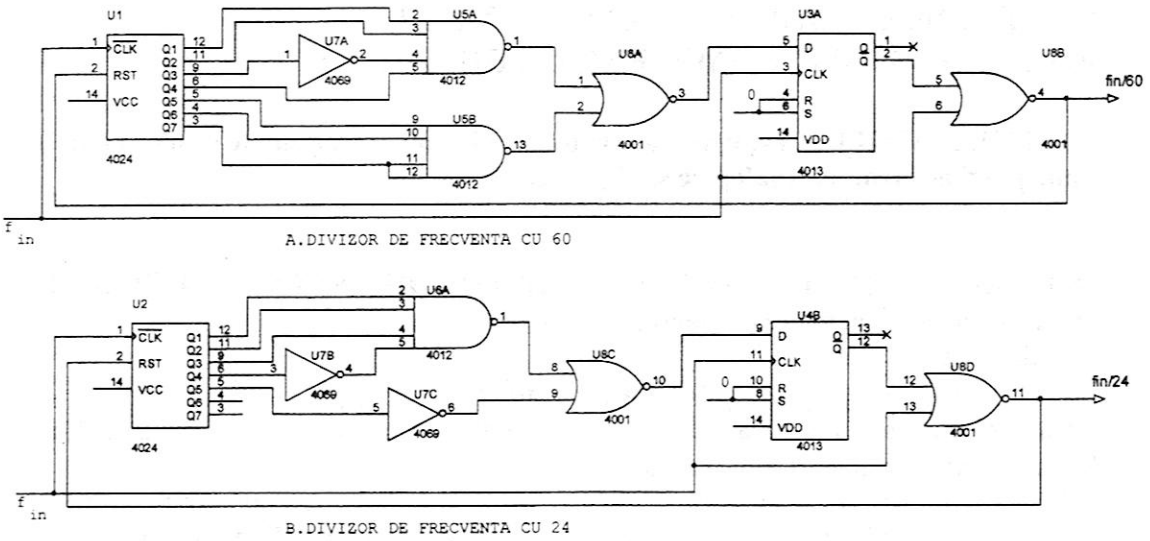


Fig 61. Desenarea a două divizoare de frecvență programabile

10.2. DESENAREA UNEI SCHEME ANALOG-DIGITALE

Paşi de lucru:

- Într-o nouă pagină de desen, dă clic pe unealta Place Part , selectează librăria OPAMP.OLB în fereastra Place Part ,tastează numele LM324 în căsuţa text Part: şi clic OK după care clic pe pagina de desen şi clic Esc.
- Dă clic din nou pe unealta Place Part, şi în mod de selecţie OPAMP/LM324, alege opţiunea B în căsuţa de selecţie Part: din spaţiul Packaging şi apoi clic OK.
Repetă operaţia de mai sus şi pentru opţiunile C şi D din aceiaşi căsuţă de selecţie.
- Selectează pe rând cele patru forme LM324 , dă clic-dreapta şi clic Mirror Vertically. Selectează apoi două din formele amintite, dă clic-dreapta şi clic Mirror Horizontally.
- Selectează librăria MISC.OLB (adusă în fereastra Place Part), tastează numele 4098 în căsuţa text Part: , clic OK după care dă clic pe pagina de desen ,clic –dreapta şi selectează Edit Part; în fereatra de editare corespunzătoare, şterge pinul 16, ajustează lăţimea dreptunghiului de bază şi repoziţionează ceilalţi pini(vezi forma finală în schema din fig.62) apoi închide fereastra de editare şi clic Update Current.
- Selectează din nou forma editată 4098, tastează Ctrl+D şi Ctrl+V , dă clic-dreapta pe duplicatul 4098 nou creat şi clic Edit Properies; alege opţiunea Designator:B în fereastra Property Editor , apoi închide această fereastră.
- Adu în pagina de desen din librăria MUXDECODER.OLB partea 4016-package A, ce va fi apoi editată la forma finală din fig.62; în continuare se vor plasa în pagina de desen(prin Ctrl+V,Ctrl+C pe forma editată 4016) alte trei duplicate ale părţii 4016, care vor fi apoi supuse editării în fereastra Property Editor(alegerea Designator:B,C,D).
- Se vor aduce apoi în pagina de desen şi celelalte forme(părţi) analogice ,apoi se vor aşeza în poziţia potrivită în pagină toate formele de desen , după care se vor conecta.

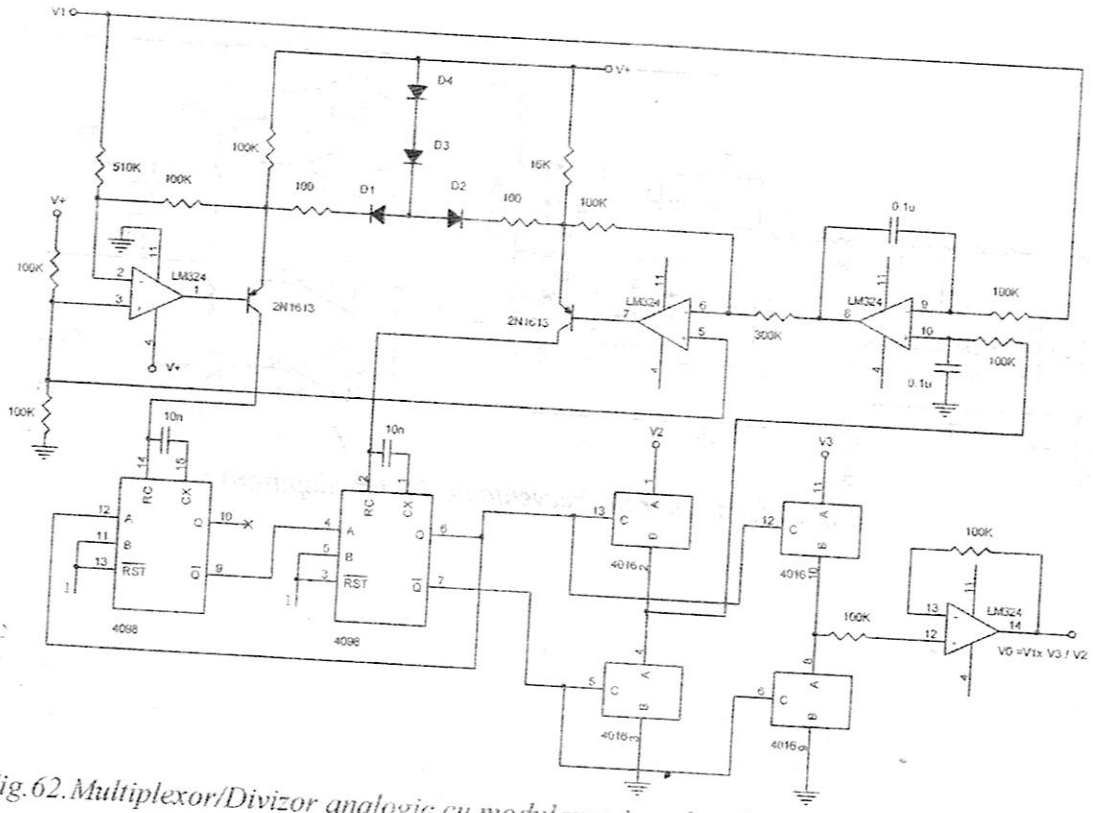


Fig.62. Multiplexor/Divizor analogic cu modularea impulsurilor în durată şi amplitudine

10.3.DESENAREA CIRCUITELOR DIGITALE NR.4 ŞI NR.5

În figurile 63 şi 64 sunt prezentalte două scheme digitale, ce vor fi desenate folosind paşi de lucru asemănători celor parcurşi la desenarea schemelor de mai sus.

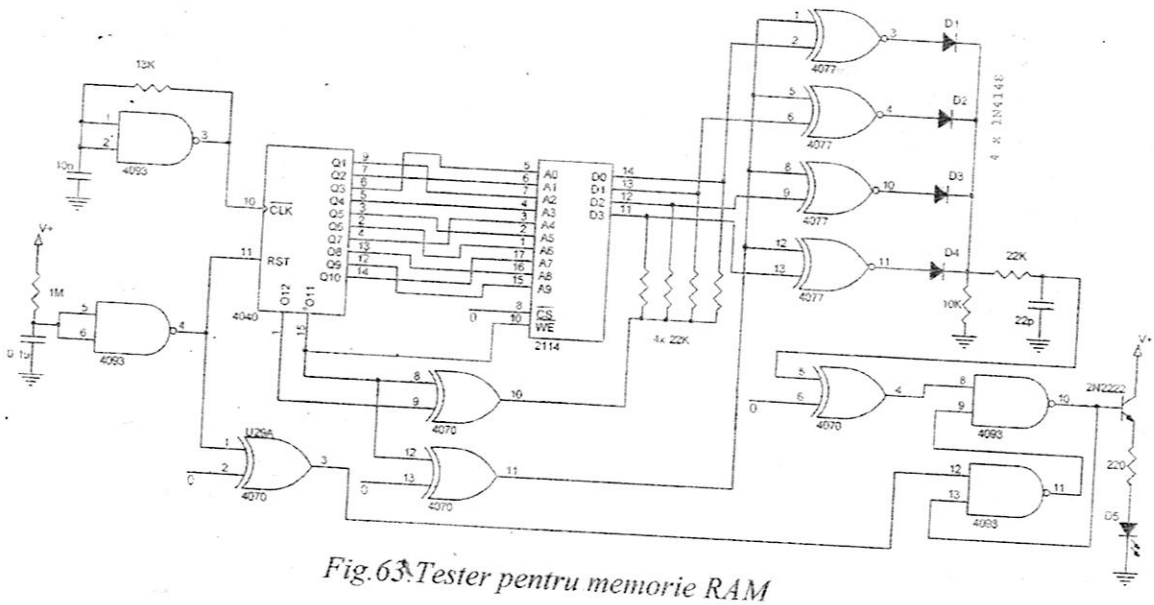


Fig.63. Tester pentru memorie RAM

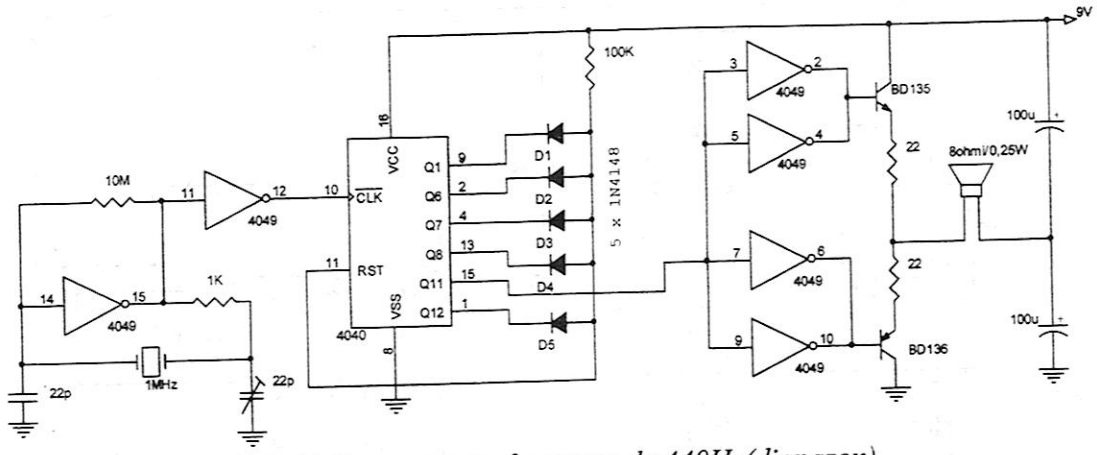


Fig.64.Generator pe frecvența de 440Hz(diapazon)

LECȚIA 11: CREAREA UNOR SCHEME ELECTRONICE FOLOSIND PĂRȚI COMPLEXE DE DESEN(2)

SCOPUL LECȚIEI:însușirea modului de desenare a unei magistrale de date(bus) cu pinii de intrare(ieșire) corespunzători și denumirea lor (prin unealta Place Net Alias), a modului complex de editare a unei părți de desen.

11.1.DESENAREA UNEI SCHEME ELECTRONICE FOLOSIND CONEXIUNI TIP MAGISTRALĂ(BUS)

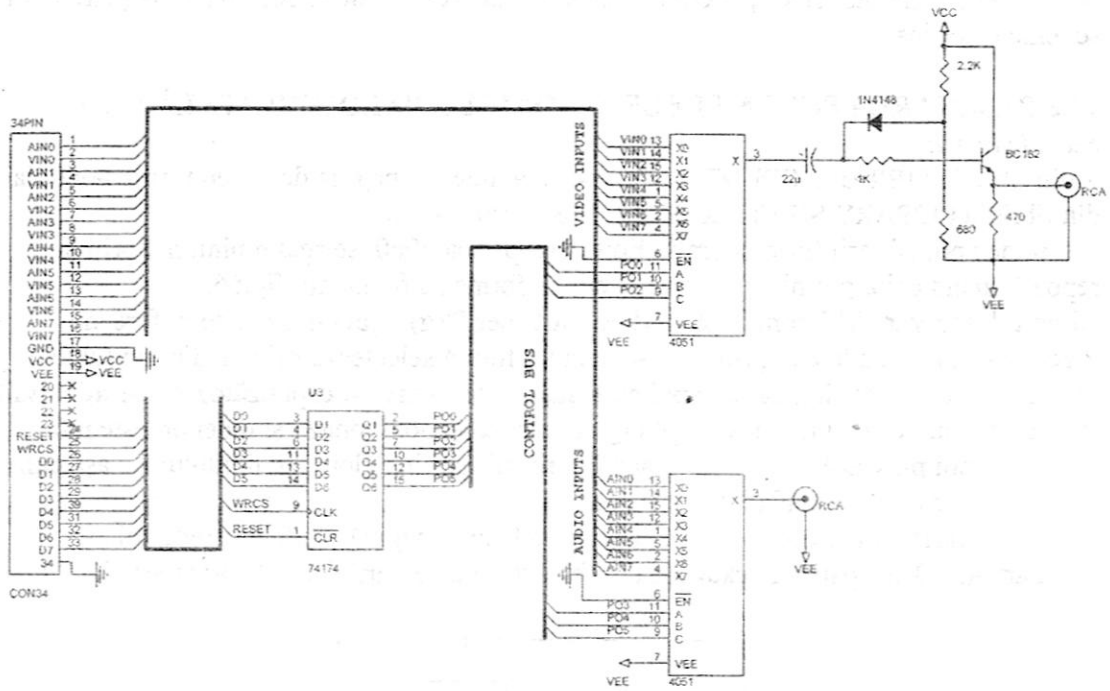


Fig.65. Circuit-modul de comutare Audio/Video controlat prin port paralel de PC.

- *Aducerea formelor în pagină și editarea lor*

- din librăria OLDLIBS\DEVICE.OLB se plasează în pagină forma *CON 34* , din librăria LIBRARY\LATCH.OLB partea *74174*, iar din librăria LIBRARY\MUXDECODER.OLB partea *4051*, care se va supune editării prin operația Edit Part(vezi forma sa finală din pag.65).Celelalte forme se vor aduce în pagină prin procedee deja folosite anterior.
- selectează forma CON34, clic-dreapta și clic Edit Part.Selectează apoi pe rând în fereastra de editare a părții terminalele 1-34, clic- dreapta și clic Edit Properties(sau efectuează dublu –clic pe terminal), tastând în căsuța-text Name denumirile AIN…,VIN…,D… ș.a.m.d. și în căsuța Number numerele 1-34(vezi forma finală CON34 din fig.65).

- *Desenarea magistralelor de date(bus-urilor)*

- dă clic pe unealta *Place Bus* și trasează o primă magistrală verticală.Selectează apoi unealta *Place Bus Entry*, determinând apariția unui pin în poziție oblică atașat indicatorului mouse-ului;prin clic-dreapta și apoi clic Rotate , pinul poate fi rotit cu 180 grade pentru a se potrivi cu poziția de pe magistrală.Se va da apoi clic dealungul magistralei de un număr de ori egal cu numărul intrărilor dorite, apoi clic tasta Esc.

- realizează conexiunile între terminalele formei CON34 şi intrările magistrală plasate anterior prin folosirea uneltei *Place Wire.*
- desenează o a doua magistrală de date(în formă de U) şi plasează pe ea, deo parte şi de alta pinii corespunzători, apoi realizează conexiunile cu terminalele D ale formei 74174.Selectează apoi unealta *Place Net Alias* tastează numele D0 în căsuţa-text Alias şi clic OK;plasează această denumire pe pinul- magistrală conectat la terminalul D1 al părţii 74174.Continuă apoi plasarea cu mouse-ul şi a celorlalte denumiri D2...D6 pe pinii-magistrală următori(vezi fig.65).
- în mod analog, folosind unealta Place Net Alias se pot denumi şi pinii Video Inputs VIN..., Audio Inputs AIN..., şi Control Bus PO...,corespunzători celorlalte magistrale din schema electrică.

11.2.DESENAREA SCHEMEI ELECTRONICE ANALOG-DIGITALĂ NR.7

Paşi de lucru:

- din librăria LIBRARY\COUNTER.OLB se va adduce în pagina de desen forma 4060, iar din librăria LIBRARY\SHIFTREGISTER.OLB, forma 4015.
- supune apoi editării (prin operaţia Edit Part) partea 4060, ştergând pinii nedoriţi şi repoziţionând ceilalţi pini, aşa cum se vede în forma sa finală din fig.66.

Circuitul integrat 4015 conţine 2 module(Parts per Pkg), aşacum se vede în fereatra Place Part; pentru a le comprima într-o singură formă,selectează oricare din moduluele Part: A sau B plasate în pagină, apoi editează-l în fereastra corespunzătoare operaţiei Edit Part astfel: dublează lungimea dreptunghiului-bază, repoziţionează şi redenumeşte pinii existenţi,apoi plasează cu unealta Place Pin restul terminalelor (din modulul 2), aşa cum se vede în forma finală 4015 de pe pagină .

- din librăria OLDLIBS\CMOS.OLB se vor aduce în pagină , dulica şi redefini ca Part:A,...D(în spaţiul Packaging din fereastra Place Part) formele 4093,4077,4078.

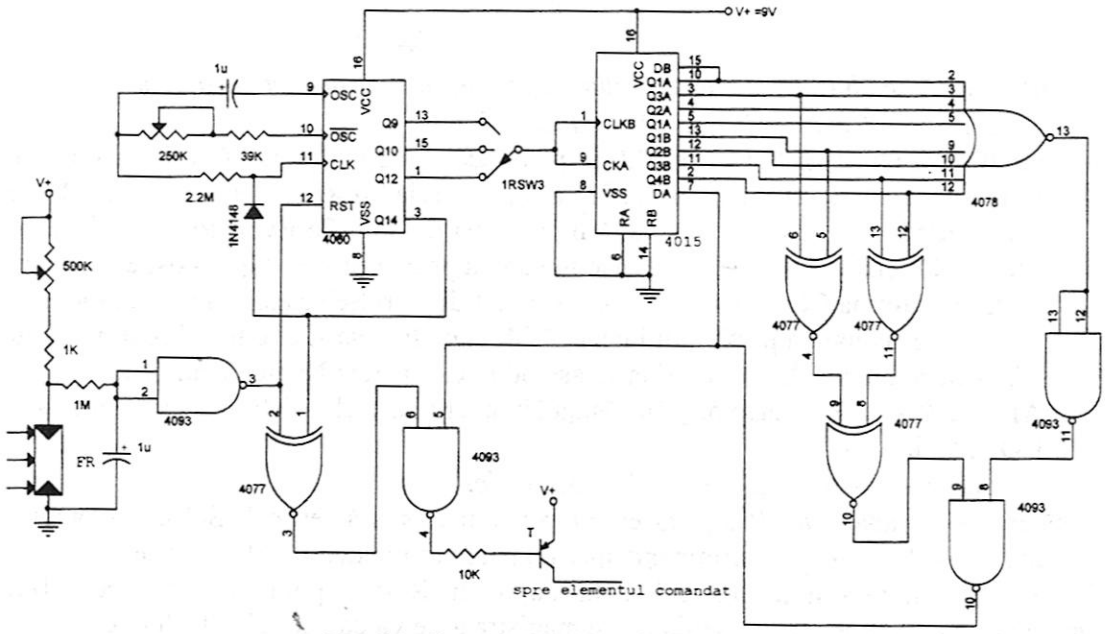


Fig.66. Circuit simulator de prezenţă

11.2.DESENAREA SCHEMEI ELECTRONICE ANALOG-DIGITALĂ NR.8

- *Sugestie*: pentru a putea desena într-o singură pagină schema electrică din fig.67, vei seta pagina de desen astfel:1.Clic pe meniul Options şi alege Schematic Page Properties.2.Clic pe butonul Page Size din fereastra corespunzătoare,bifează opțiunea milimeters în spațiul Units şi alege Custom dintre opțiunile New Page Size. 3.Modifică valoarea Height la 300 mm şi clic OK.

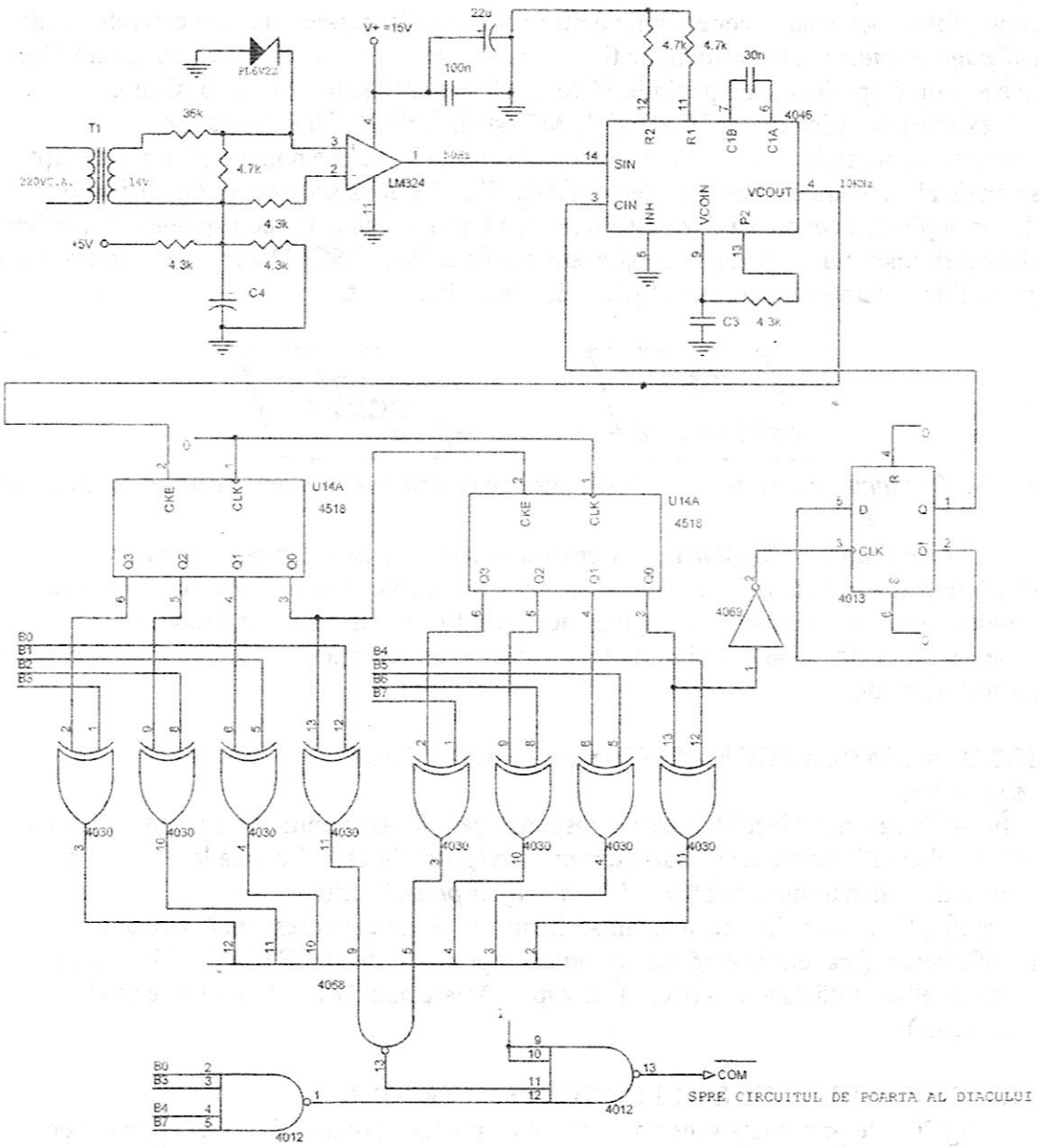


Fig.67.Circuit de comandă programabilă pentru triac

LECŢIA 12: CREAREA UNOR SCHEME ELECTRICE CONCATENATE

SCOPUL LECŢIEI: Învăţarea modului de folosire a conectorilor tip „off-page" în scopul creării unei structuri concatenate de desen.

12.1.GENERALITĂŢI DESPRE CONEXIUNEA"OFF-PAGE CONNECTORS"

În *ORCAD Capture,* schemele concatenate trebuie să fie conţinute în interiorul unui singur folder schematic, conexiunile dintre pagini realizându-se prin conectoarele numite *Off-page connectors*, conectoare de tip "etichetă", de ieşire din pagină (vezi figura 68). În acest tip de proiect toate paginile SCM se află pe acelaşi nivel de ierarhizare. Conexiunea electrică dintre SCM1 şi SCM2 este invizibilă, fiind făcută prin intermediul numelor asociate conectoarelor "off-page". Aceste nume reprezintă de fapt semnale alocate unor arbori de interconectare din cele două scheme, iniţial disjuncte. În urma plasării conectoarelor, interconectării lor în cadrul celor două paginischematice şi alocării unor nume corespunzătoare, structurile SCM1 şi SCM2 vor deveni concatenate şi vor fi transferate spre o singură placă de circuit imprimat.

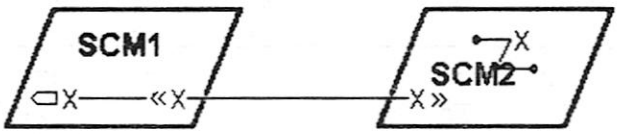


Fig 68. Legătura prin conectoare "off-page" în cadrul unei scheme electrice concatenate

- *Conectoare de legătură cu exteriorul schemei curente (Off page connectors)*

După cum se observă în figura de mai sus, aceste articole sunt simboluri cu un pin care asigură conectarea numai între paginile aceluiaşi folder. Un astfel de simbol se conectează cu altul având acelaşi nume sau cu porturi ierarhice (sau arbori de conexiune) cu acelaşi nume.

12.2.DESENAREA SCHEMEI CONCATENATE NR.1.

Mod de lucru:

Într-o fereastră Project Manager(corespunzătoare lansării unui nou proiect) creaţi un folder-schematic cu numele*" 2 senzors infrared gate*", în cadrul căruia lansaţi trei pagini-schematice , denumite: *„LED panel", „amplifier panel", „digital panel".*

Desenaţi în fiecare din aceste pagini-schematice circuitele corespunzătoare din fig.69.,folosind ca terminal *off-page connector* pe cel intitulat OFFPAGE LEFT-L în fereastra Place Off-Page Connector(corespunzătoare activării uneletei Place OffPage Connector).

12.2.DESENAREA SCHEMEI CONCATENATE NR.2.

În fig.70 este prezentată schema electrică completă a circuitului supus operaţiei de concatenare în trei module(încadrate cu linie punctată), ce vor fi desenate separat pe trei pagini de desen din cadrul aceluiaşi folder-schematic, folosind acelaşi tip de conectori"off-page"ca la schema concatenată din fig.69.

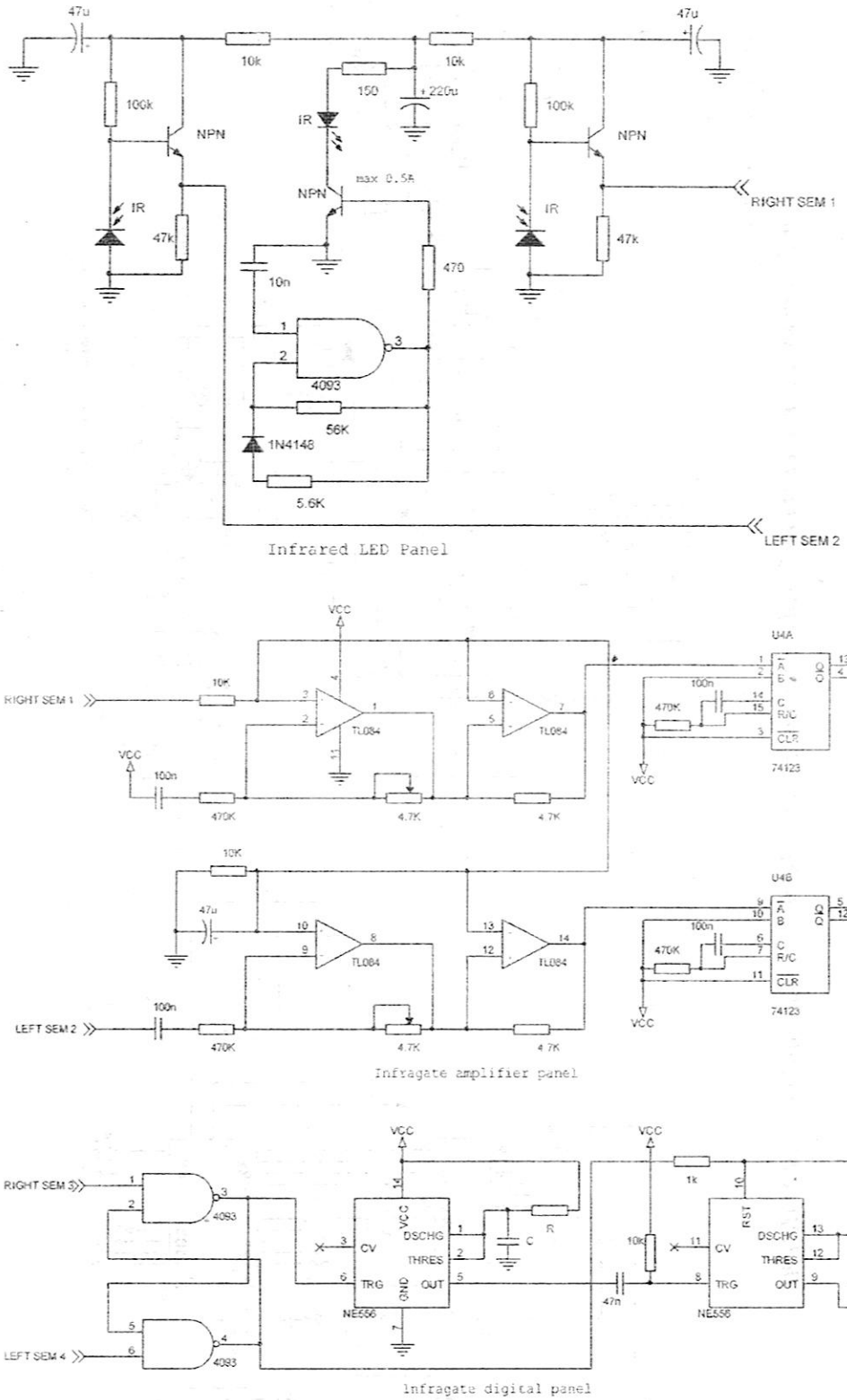


Fig.69.Schema concatenată nr.1.: Poartă în infraroşu cu doi senzori.

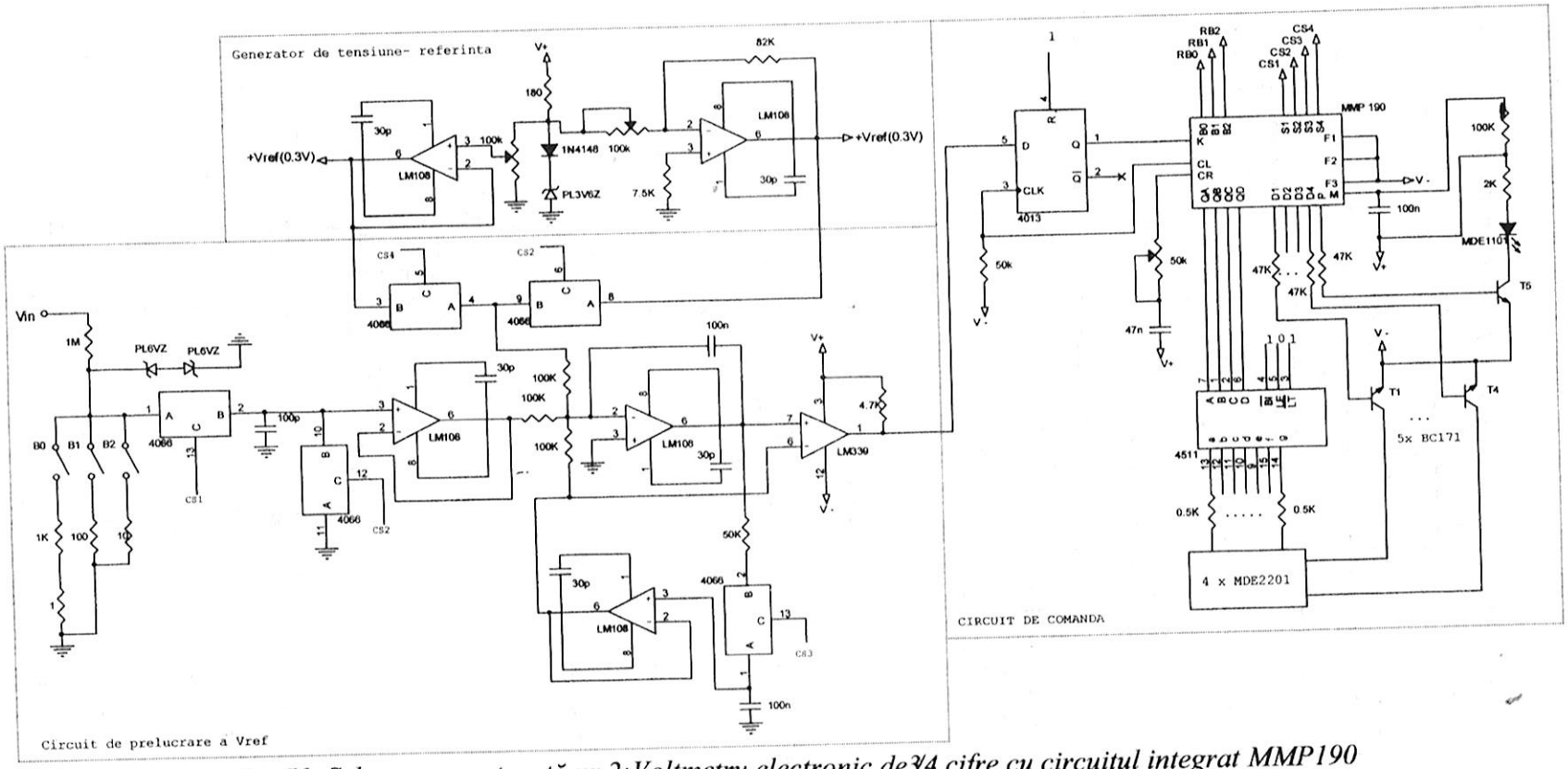


Fig.70. Schema concatenată nr.2: Voltmetru electronic de 3/4 cifre cu circuitul integrat MMP190

BIBLIOGRAFIE

1. A. Mc. Kinnon - *„Visio 2002 Professional : Basic"*, Course Technology 2002, 160 pag.
2. Microsoft Resources Online – *" Microsoft Visio Version 2002: Step by Step"*, Mc.Graw – Hill / Irwin 2002.
3.Chris Schroeder – *" Inside OrCAD Capture for Windows"* Ed Series for Design Engineers 1998, 344 pag.
4.Paul G. Krol – *" Inside OrCAD Capture"*, Onword Press 1998, 541 pag.
5.Cadence Design Systems, Inc. – *"Orcad Capture – User's Guide"*, Second Edition 2000, 374 pag.
Adrese utile de net:
- www.freebyte.com/electronics/
- www.ee.mtu.edu/faculty/rzulinsk/onlinetext/.
- www.ibiblio.org/obp/electricCircuits/index.htm.